

今治明德高等学校矢田分校

平成 24 年 度

数 学



注 意

- 1 問題は、1 ページから 5 ページまであり、これとは別に解答用紙が 1 枚ある。
- 2 解答は、すべて別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。
- 3 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ を用いたままにしておくこと。
また、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さい整数にすること。

(一) 次の計算をして、答えを書きなさい。

1 $17 - 31$

2 $0.08 \times (-0.2)$

3 $\frac{1}{12}(a - 5b + 3c) + \frac{1}{4}(-a + 3b - c)$

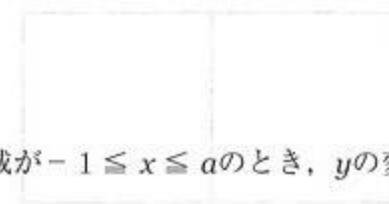
4 $(25a^3x^2 - 10ax) \div (-5ax^2)$

5 $2\sqrt{75} - \frac{6}{\sqrt{3}} - 5\sqrt{3}$

6 $(2x - 1)^2 - (x - 1)(x - 3)$

(二) 次の問いに答えなさい。

1 二次方程式 $x^2 - 3x - 1 = 0$ を解け。



2 関数 $y = -2x + 5$ において、 x の変域が $-1 \leq x \leq a$ のとき、 y の変域が $1 \leq y \leq b$ であった。定数 a, b の値を求めよ。

3 半径 3 cm の球がある。(円周率は π を用いること。)

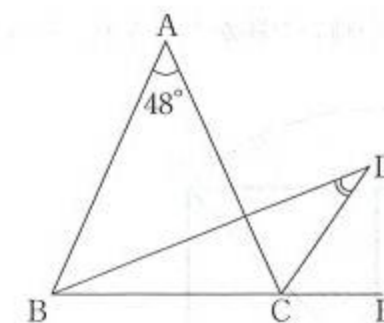
(1) 球の表面積を求めよ。

(2) 球の体積を求めよ。



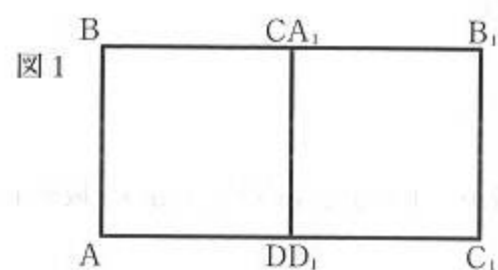
4 3枚の硬貨を同時に投げたとき、2枚が表で1枚が裏になる確率を求めよ。

5 下の図の $\triangle ABC$ は $AB = AC$ の二等辺三角形である。点 D は $\angle ACE$ の二等分線上の点で、 $\angle BAC = 48^\circ$ 、 $\angle DBC = \frac{1}{3}\angle ABC$ であるとき、 $\angle BDC$ の大きさを求めよ。

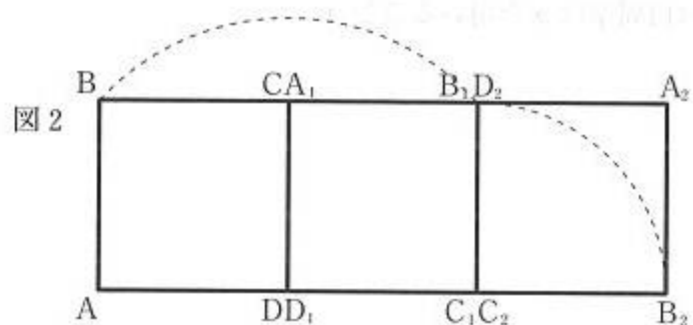


6 ある中学校では、生徒会活動として牛乳パックの回収を行い、トイレトペーパーと交換している。1ℓ用のパックは65枚、500ml用のパックは100枚でそれぞれトイレトペーパー1個と交換してもらえる。これまで回収した牛乳パックは合計で1470枚あり、1ℓ用をあと45枚、500ml用をあと30枚回収するとトイレトペーパーを20個もらうことができる。これまでに回収した1ℓ用のパックを x 枚、500ml のパックを y 枚として連立方程式をつくり、それを解いて、これまでに回収した1ℓ用のパックの枚数と500ml用のパックの枚数をそれぞれ求めよ。

(三) 下の図1のように1辺の長さ1 cmの正方形ABCDを、点Dを固定して右回りに90°回転させる。回転させた正方形を $D_1A_1B_1C_1$ と呼ぶことにする。



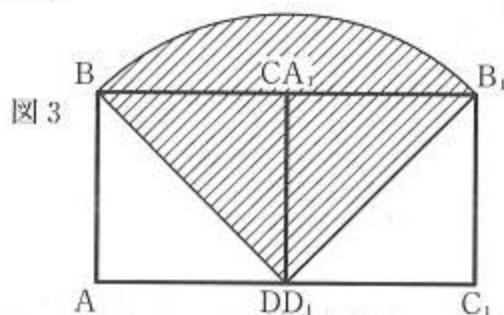
次に正方形を点 C_1 を固定して右回りに90°回転させる。回転させた正方形を $C_2D_2A_2B_2$ と呼ぶことにする。図2は2回、回転させた図で、破線はそのときの点Bの動きを表している。



同様に、正方形の右下を固定し、続けて右回りに回転させるとき、1辺の長さが1 cmの正方形の対角線の長さが $\sqrt{2}$ cmであることを用いて、次の問いに答えなさい。

(円周率は π を用いること。)

- 1回の回転で点Bが動いた距離を求めよ。
- 1回の回転で線分BDが動いた跡がおうぎ形になった。図3のおうぎ形 DBB_1 の面積を求めよ。

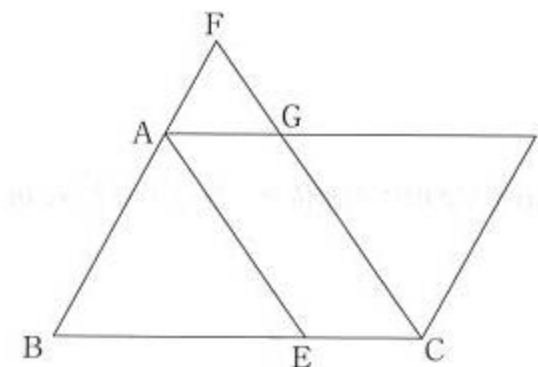


- 3 10回の回転で、点Bが動いた距離の合計を求めよ。
- 4 n が4の倍数のとき、 n 回の回転で、点Bが動いた距離の合計を n を用いて表せ。

(四) 下の図のような $AB = 3$ cm, $AD = 4$ cmである平行四辺形ABCDがある。 $\angle BAD$ の二等分線と辺BCの交点をE, $\angle BCD$ の二等分線と辺BAの延長線の交点をF, 辺ADとの交点をGとする。

このとき、次の問いに答えなさい。

- 1 $\triangle FAG$ の $\triangle CDG$ を証明せよ。
- 2 CEの長さを求めよ。
- 3 $\angle FAG = 60^\circ$ のとき、CGの長さを求めよ。
- 4 $\triangle FAG$ と相似な図形は全部でいくつあるか求めよ。



- (五) 下の図のような2つの放物線 $y=ax^2\cdots①$ ($a<0$), $y=bx^2\cdots②$ ($b>0$) と直線 $y=x-2\cdots③$ がある。放物線①と直線③の2つの交点をA, Bとし、放物線②と直線③の2つの交点をC, Dとする。点Aのx座標は-2であり、線分ABの長さで線分BCの長さの比は3:2であることがわかっている。
- このとき、次の問いに答えなさい。(円周率は π を用いること。)

- 1 a の値を求めよ。
- 2 点Bのx座標を求めよ。
- 3 b の値を求めよ。
- 4 直線③とx軸との交点をEとする。 $\triangle OBE$ をx軸の周りに1回転させてできる立体の体積を求めよ。
- 5 原点を通る直線 $y=mx$ が $\triangle OBD$ の面積を二等分するとき、 m の値を求めよ。

