

2014年 経済 第4問

4 以下の各問に答えよ。

(1) 年利率 $r\%$, 1年ごとの複利で y 万円を預けると, x 年後に元利合計は $y(1+0.01r)^x$ 万円となる. ただし, r は整数とする. このとき, 以下の各問について別添の常用対数表(省略)を用いて答えよ.

(i) 年利率 2% で 10 万円を預けると, 元利合計が初めて 15 万円を超えるのは何年後か求めよ.

(ii) 元利合計が 10 年で預けた金額の倍以上になるような最小の r を求めよ.

(2) 曲線: $y = x^3 - 5x^2 + 2x + 8$ がある. 以下の各問に答えよ.

(i) 曲線と x 軸との交点の座標をすべて求めよ.

(ii) 曲線と y 軸との交点における曲線の接線の方程式を求めよ.

(iii) 曲線と (2) で求めた直線で囲まれる図形の面積を求めよ.

$$(1) (i) r=2, y=10 \text{ を代入して, } 10(1+0.02)^x > 15$$

$$\therefore 1.02^x > 1.5 \quad \text{両辺対数(底は10)をとると}$$

$$x > \frac{\log_{10} 1.5}{\log_{10} 1.02} = \frac{0.1761}{0.0086} \approx 20.4 \quad \therefore \underline{\underline{21 \text{ 年後}}}$$

$$(ii) x=10 \text{ を代入して, } y(1+0.01r)^{10} \geq 2y$$

$$\therefore 10 \log_{10}(1+0.01r) \geq \log_{10} 2$$

$$\therefore \log_{10}(1+0.01r) \geq 0.0301$$

$$\log_{10} 1.07 \approx 0.0294, \log_{10} 1.08 = 0.0334 \text{ より } \underline{\underline{r=8}}$$

(2) (i) $f(x) = x^3 - 5x^2 + 2x + 8$ とおくと,

$$f(2) = f(4) = f(-1) = 0 \quad \therefore \underline{\underline{(2, 0), (4, 0), (-1, 0)}}$$

$$(ii) f'(x) = 3x^2 - 10x + 2 \text{ より}$$

$$f'(0) = 2 \quad \text{接線は } \underline{\underline{y = 2x + 8}}$$

(iii) 求める面積 S は

$$S = -\int_0^5 x^2(x-5) dx$$

$$= \frac{1}{12}(5-0)^4 = \underline{\underline{\frac{625}{12}}}$$

$$x^3 - 5x^2 + 2x + 8 - 2x - 8 = 0$$

$$\Downarrow$$

$$x^2(x-5) = 0$$

$$\Downarrow$$

$$x = 0, 5$$

