

Ⅱ

(1)

線分 BP の長さを a [m] とすると、

$$y = a^2$$

である。ここで、点 P の位置により場合分けをして考える。

[1] 点 P が辺 BC 上にあるとき

x の範囲は $0 \leq x \leq 1$ である。このとき、 $a = x$ であるから、

$$y = x^2$$

となる。

[2] 点 P が辺 CD 上にあるとき、

x の範囲は $1 < x \leq 2$ である。このとき、

$$a = \sqrt{(x-1)^2 + 1}$$

$$\therefore y = (x-1)^2 + 1$$

となる。

[3] 点 P が辺 DA 上にあるとき

x の範囲は $2 < x \leq 3$ である。このとき、

$$a = \sqrt{(3-x)^2 + 1}$$

$$\therefore y = (x-3)^2 + 1$$

となる。

[4] 点 P が辺 AB 上にあるとき

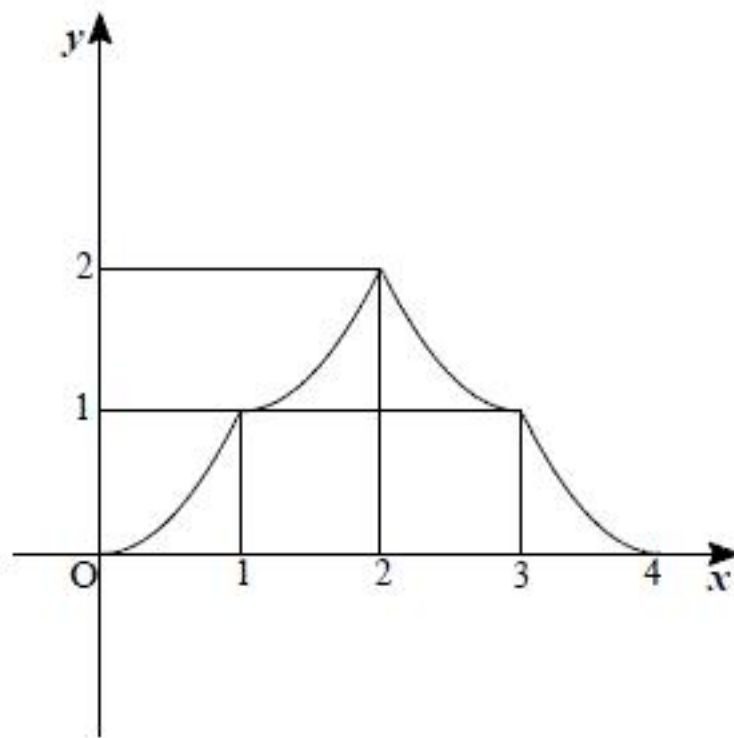
x の範囲は $3 < x \leq 4$ である。このとき、

$$a = 4 - x$$

$$\therefore y = (x-4)^2$$

となる。

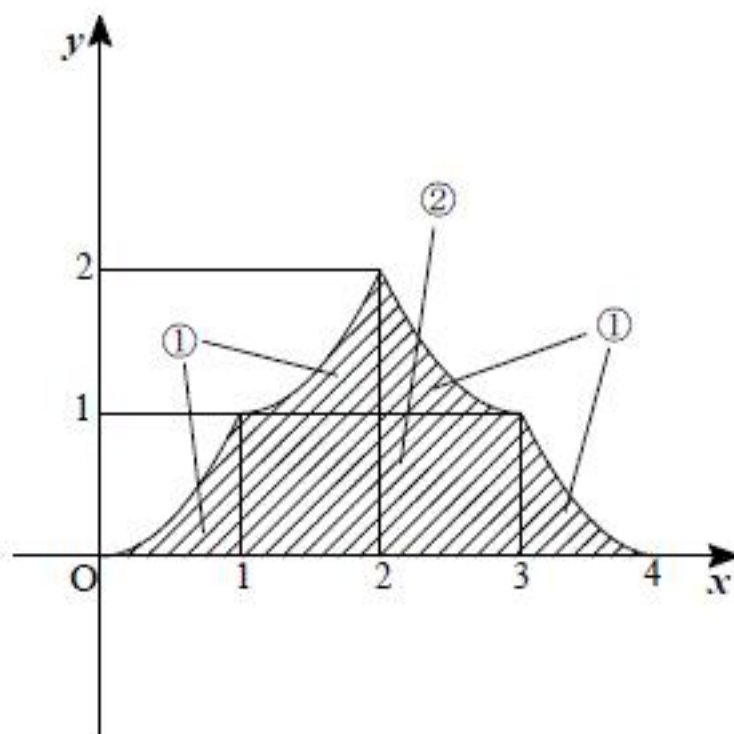
以上[1], [2], [3], [4]より、グラフは次図のようになる。



(答) 前図

(2)

求める図形の面積は次の図の斜線部分の面積である。



①の部分の面積 4 つは等しいので、①の面積の 4 倍と②の面積を足せばよい。

よって、求める面積を S とすると、

$$\begin{aligned} S &= 4 \int_0^1 x^2 dx + 2 \\ &= 4 \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_0^1 + 2 \\ &= \frac{10}{3} \end{aligned}$$

となる。

(答) $\frac{10}{3}$

III

金融商品 A の年利率は r_1 なので次の等式が成り立つ。

$$100 \times (1+r_1)^5 = 130 \quad \dots \textcircled{1}$$

また同様に、金融商品 B の年利率は r_2 なので次の等式が成り立つ。

$$200 \times (1+r_2)^7 = 300 \quad \dots \textcircled{2}$$

①の両辺の対数をとると、

$$5 \log_{10} (1+r_1) = \log_{10} 1.3$$

$$\begin{aligned} \log_{10} (1+r_1) &= \frac{0.1139}{5} \\ &= 0.02278 \quad \dots \textcircled{3} \end{aligned}$$

よって、

$$0.0224 < 0.02278 < 0.0228$$

$$\log_{10} (1.053) < \log_{10} (1+r_1) < \log_{10} (1.054) \quad (\text{問題文中表と③より})$$

$$0.053 < r_1 < 0.054$$

であり、 r_1 は

$$r_1 = 0.053\dots$$

と書ける。②の両辺の対数をとると、

$$7 \log_{10} (1+r_2) = \log_{10} 1.5$$

$$\begin{aligned} \log_{10} (1+r_2) &= \frac{0.1761}{7} \\ &= 0.02515\dots \quad \dots \textcircled{4} \end{aligned}$$

よって、

$$0.0249 < \frac{0.1761}{7} < 0.0252$$

$$\log_{10} (1.059) < \log_{10} (1+r_2) < \log_{10} (1.060) \quad (\text{問題文中表と④より})$$

$$0.059 < r_2 < 0.060$$

であり、 r_2 は

$$r_2 = 0.059\dots$$

と書ける。 $r_1 < r_2$ なので、Bの方が有利である。

(答) $r_1 = 0.053\dots$

$r_2 = 0.059\dots$

有利なのは B