

# 中間 1

## 2018年度 数学入門 第1回中間テスト

2018年10月23日 小山直樹・市野泰和

すべての問いに答えてください。

**問1** ある財の市場における需要関数が $D(p) = A - Bp$ , 供給関数が $S(p) = Cp$ で与えられているとします。 $A > 0$ ,  $B > 0$ ,  $C > 0$ であるとして, 以下の問いに答えてください。

- (a) (2点) この財の均衡価格を求めてください (途中式も必ず書くこと)。
- (b) (2点) 縦軸に $p$ , 横軸に $q$ をとり, 需要曲線 $q = D(p)$ のグラフと供給曲線 $q = S(p)$ のグラフを一つの図にまとめて描いてください。そのうえで, (a)で求めた均衡価格をそのグラフに書き入れてください。

**問2** ある独占企業が販売する商品の逆需要関数が $P(q) = a - bq$ で与えられており, この商品の製造販売にかかる限界費用が $c$ だとします。なお,  $a > c > 0$ であり,  $b > 0$ です。以下の問いに答えてください。

- (a) (2点) この独占企業の利潤を, 生産量 $q$ の関数として表してください。
- (b) (1点)  $q = 0$ のとき, この独占企業の利潤はゼロになります。その理由を経済学的に説明してください。
- (c) (1点) この独占企業の利潤がゼロになる $q$ の値が,  $q = 0$ のほかにもう一つあります。その $q$ の値を示してください。
- (d) (1点)  $q$ が(c)で示された値のとき, なぜ利潤がゼロになるのか, その理由を経済学的に説明してください。
- (e) (2点) 独占企業の利潤を最大にする生産量と価格を求めてください。

**問3** 指数法則  $(a^m)^n = a^{mn}$  について, 以下の問いに答えてください。

- (a) (1点)  $m, n$ がともに正の整数のとき,  $m, n$ に具体的な数値をあてはめずに,  $(a^m)^n = a^{mn}$ が成り立つことと証明してください。
- (b) (2点)  $m = 0$ で $n$ が正の整数のとき,  $n$ に具体的な数値をあてはめずに,  $(a^m)^n = a^{mn}$ が成り立つことを証明してください。

**問4** 割引現在価値について, 以下の問いに答えてください。

- (a) (1点) 利率を $r$ とします。  $t$ 年後に $a$ 円が償還される (=もらえる) 債券の割引現在価値を示してください。
- (b) (2点)  $t$ 年後に $a$ 円が償還される債券の価格が $p$ 円だとしましょう。この債券の割引現在価値とこの債券の価格がちょうど等しくなる利率を求めてください (途中式も必ず書くこと)。

**問5** 1年あたりの利率を $r$ とします。以下の問いに答えてください。

- (a) (1点) 離散的に (つまり, 1年に1度だけ) 利子がつく場合において, 預けた金額が $n$ 倍になるのにかかる年数を求めてください。
- (b) (1点) 連続的に利子がつく場合において, 預けた金額が $n$ 倍になるのにかかる年数を求めてください。

**問6** (1点)  $e^{\log x} = x$ です。それはなぜかを説明してください。