



۱. نوع معادله $u_{xx} + y^2 u_{yy} + u_y + xu = y^2$ را معین و مشخص کنید در کدام ناحیه از این نوع است.

۲. منحنی مشخصه و مختصات مشخصه را برای معادله $2u_{xx} - 4u_{xy} + 2u_{yy} + 3u = xy$ بیابید، سپس آن را به شکل کانونیک درآورید.

۳. معادله $yu_{xx} - yu_{yy} - 2u_y + u_x = x^2 y^2$ را به شکل کانونیک در آورید.

۴. جواب عمومی معادله زیر را به دست آورید.

$$x^2 u_{xx} + 2xyu_{xy} + y^2 u_{yy} + xyu_x + y^2 u_y = 0$$

۵. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} u_{xx} - u_{yy} = xy \\ u(x, y) = -y^2 & \text{روی } x + y = 0 \text{ داشته باشیم;} \\ u(x, y) = x^2 & \text{روی } y = x^2 \text{ داشته باشیم;} \end{cases}$$

۶. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} xu_{xx} - x^2 u_{yy} - u_x = 2y + x^2 \\ u(x, y) = y^2 & \text{برای } 0 \leq y \leq 2 \text{ روی } y - \frac{x^2}{2} = 0 \text{ داشته باشیم;} \\ u(x, y) = 4 \cos \pi y & \text{برای } 2 \leq y \leq 4 \text{ روی } y + \frac{x^2}{2} = 4 \text{ داشته باشیم;} \end{cases}$$

۷. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} u_{xx} + 10u_{xy} + 9u_{yy} = x + y \\ u(x, 0) = \sin x, \quad u_y(x, 0) = \cos x. \end{cases}$$

۸. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} 4u_{xx} + 5u_{xy} + u_{yy} + u_x + u_y = 2x + y \\ u(x, 0) = x^2, \quad u_y(x, 0) = x^2. \end{cases}$$

۹. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} 2u_{xx} + 10u_{xy} + 2u_{yy} = 2x - 2y \\ u(x, 0) = x, \quad u_y(x, 0) = \sin x. \end{cases}$$

۱۰. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} u_{xx} - 2u_{xy} + 2u_{yy} = e^{x+y} \\ u(x, 0) = e^x, \quad u_y(x, 0) = x^2. \end{cases}$$

۱۱. جواب مسئله زیر را به دست آورید.

$$\begin{cases} x^2 u_{xx} - y^2 u_{yy} = 0, & x > 0, y > 0 \\ u(x, 1) = x, & u_y(x, 1) = x^2. \end{cases}$$