

# 大 连 理 工 大 学

姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

院系: \_\_\_\_\_

班级 \_\_\_\_\_

课 程 名 称: 数学物理方程 试卷: C 考试形式: 闭卷

授课院 (系): 数学科学学院 考试日期: 2020 年 月 号 试卷共 6 页

	一	二	三	四	五	六					总分
标准分	10	40	15	12	13	10					100
得 分											

一、 (10 分) 简要解释惠更斯原理。

二、 (共 40 分, 每题 10 分) 计算题.

1. 求函数  $f(t) = e^{-|t-2|}$  在实数轴上的傅立叶变换。

表  
丁  
浅

2.求函数  $f(t) = \sin(t)$  在实数轴上的傅立叶逆变换。

3.求函数  $f(t) = t^5 + 3t$  在正实轴上的 Laplace 变换。

4.求  $F(p) = \frac{3}{p^2 + 2p + 3}$  的拉普拉斯逆变换。

三、（15 分）解答题.

利用分离变量法求下述方程的解  $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, x \in (0,1), t > 0$

其中  $u$  满足初值  $u|_{t=0} = x(1-x), x \in [0,1]$ ，与边值  $u|_{x=0} = u|_{x=1} = 0, t > 0$

#### 四、解释题（12 分）

一均匀细杆长为 20 米，一端固定，另一端沿杆的轴线方向被拉长 0.1 米静止，突然放手任其振动，试建立该运动方程与定解条件（每一步需要说明理由）。

五、解答题（13 分）

求下述方程的解： $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - 7 \frac{\partial^2 u}{\partial t \partial x} + 10 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0, t \in (-\infty, +\infty), x > 0$

其中边值为  $u|_{x=0} = t^2, \frac{\partial u}{\partial x}|_{x=0} = 1$

六、证明题（10 分）。

证明调和函数方程解的唯一性：  $\Delta u = 0, (x, y, z) \in B_1 \subset R^3$ ，其中边  
值为  $u|_{x^2+y^2+z^2=1} = 2z$