

# 宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 2601 科目名称: 数学物理方程

1. (20 分) 均匀等截面弹性直杆在一维纵振动时, 受摩擦阻力的作用, 设杆中单位质量所受的摩阻力与质点的速度大小成正比(比例系数为  $\beta$ ), 试导出其由位移表示的动力学微分方程。

2. (20 分) 用分离变量方法解下面定解问题。

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \\ u(0, t) = u(l, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin \frac{3\pi x}{l}, \quad \frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = x(1-x) \quad (0 < x < l) \end{cases}$$

3. (20 分) 利用行波法解定解问题。

$$\begin{cases} u_{tt} = a^2 u_{xx}, & x > 0, t > 0 \\ u(0, t) = A \sin(\omega t), & t \geq 0 \\ u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = 0, & x \geq 0 \end{cases}$$

4. (20 分) 求解定解问题。

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \\ u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = A \sin \omega t \\ u(x, 0) = 0, \quad \frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = 0 \end{cases}$$

5. (20 分) 用 Laplace 求解下面定解问题

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, & (x > 0, t > 0) \\ u|_{x=0} = f(t), & \lim_{x \rightarrow +\infty} u = 0 \\ u|_{t=0} = 0 \end{cases}$$

# 宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 2601      科目名称: 数学物理方程

附:

## Laplace 变换表

$F(p)$	$f(t)$
$\frac{1}{p^{n+1}}$	$\frac{t^n}{n!}$
$\frac{1}{p - \lambda}$	$e^{\lambda t}$
$\frac{\omega}{p^2 + \omega^2}$	$\sin \omega t$
$\frac{p}{p^2 + \omega^2}$	$\cos \omega t$
$e^{-a\sqrt{p}}$	$\frac{a}{2\sqrt{\pi t^3}} e^{-\frac{a^2}{4t}}$
$\frac{1}{\sqrt{p}} e^{-a\sqrt{p}}$	$\frac{1}{\sqrt{\pi t}} e^{-a^2/4t}$
$\frac{1}{p} e^{-a\sqrt{p}}$	$\operatorname{erfc}\left(\frac{a}{2\sqrt{t}}\right)$

$$\operatorname{erfc}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^\infty e^{-t^2} dt.$$