

## Project I

姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 截止时间: 2020.5.23 24:00 前

### 1. 利用 PINN 和 ResPINN 求解 Burgers 方程

$$\begin{cases} u_t + uu_x - \epsilon u_{xx} = 0, & x \in [-1, 1], t \in [0, 1] \\ u(0, x) = -\sin(\pi x), \\ u(t, -1) = u(t, 1) = 0 \end{cases}$$

### 2. 利用 PINN 和 ResPINN 求解 Shrödinger 方程

$$\begin{cases} ih_t + 0.5h_{xx} + |h|^2h = 0, & x \in [-5, 5], t \in [0, \pi/2] \\ h(0, x) = -2\text{sech}(x), \\ h(t, -5) = h(t, 5), \\ h_x(t, -5) = h_x(t, 5) \end{cases}$$

其中  $h = u + iv$ ,  $i$  为虚数符号。

### 3. 利用 PINN 和 ResPINN 求解 Allen-Cahn 方程

$$\begin{cases} u_t - 0.0001u_{xx} + 5u^3 - 5u = 0, & x \in [-1, 1], t \in [0, 1] \\ u(0, x) = x^2 \cos(\pi x), \\ u(t, -1) = u(t, 1), \\ u_x(t, -1) = u_x(t, 1) \end{cases}$$

注：

1. 这三个例子来源 “Maziar Raissi, Paris Perdikaris, and George Em Karniadakis, **Physics Informed Deep Learning (Part I): Data-driven Solutions of Nonlinear Partial Differential Equations**”, 请复现相应的数值结果。参考链接

- <https://github.com/maziarraissi/PINNs>
- <https://maziarraissi.github.io/PINNs/>

2. 以实验报告的方式提交，其中需要包含

- 完整代码
- loss 曲线图
- 在相同超参数的情况下，PINN 和 ResPINN 的比较
- 固定隐藏元个数，不同隐藏层数或残差块数对训练结果的影响
- 固定隐藏层数或残差块数，不同隐藏元个数对训练结果的影响