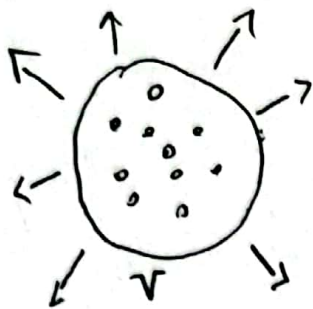


$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = D \nabla^2 \phi \Rightarrow \phi : \text{گامی} , D = \text{ضریب نفوذ}$$

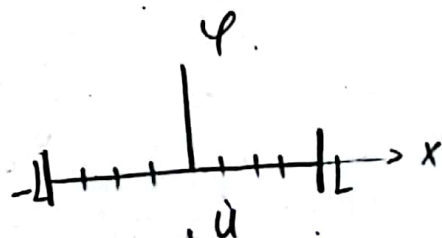


$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = \text{آهسته تغییر گامی}$$

$$D \nabla^2 \phi = \text{تاریست از حجم } v \text{ خارج}$$

یا داخل می شود

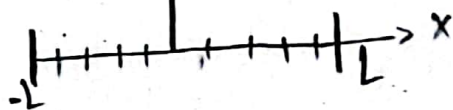
$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}$$



در یک بعد

هدف: پیدا کردن  $\phi$  هر نقطه  
با گذر زمان

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \Rightarrow \text{حالت خارج}$$

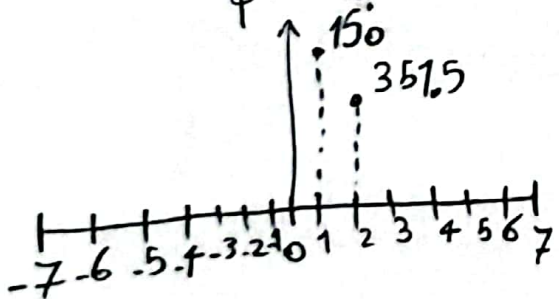


قدم اول  $\phi$  چیست؟

تلاش  $\phi$  یک لیست است

در حالت موج با این هر نقطه یک  $u$  داریم اینجا به این هر نقطه یک گامی  $\phi$  داریم

با فرض اینکه برابر  $x=7$  باشد



$$\Delta x = 1 \Rightarrow \text{حس} = 15 \text{ حلقه دارد}$$

$$x = [-7, -6, \dots, 6, 7] \quad n=6 \quad n=7$$

$$\phi = [36, 50, \dots, 47, 0]$$

حالت  $\phi$  یک لیست از نقاط مختار حالت  $x=7$  و  $x=-7$  حلقه دارد

$$n=1 \text{ مثلا}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \phi}{\partial t} = \text{آهسته تغییر گامی}$$

داخل نقطه  $x=1$

$$D \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} = \text{تاریست از به نقطه } x=1$$

داخل، خارج می شود

قدم دوم: نوشتن تابعی است که  $\frac{\partial \phi}{\partial t}$  را محاسبه کند،  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}$  را محاسبه کند

قدم سوم: نوشتن تابعی است که  $\frac{\partial \phi}{\partial t}$  را محاسبه کند که تنها کافیست  $D$  را ضرب در  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}$  بکنیم

$$\Delta t = 1$$

قدم چهارم: تحول  $\phi$  را به حره زبان محاسبه کنید

$$\frac{\phi(x, t + \Delta t) - \phi(x, t)}{\Delta t} = \frac{\partial \phi}{\partial t}$$

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}$$

$$\Rightarrow \phi(x, t + \Delta t) = \phi(x, t) + \left( \frac{\partial \phi}{\partial t} \right) \Delta t$$

حال شرایط را با بطلان ویر نام ذات در نقطه  $x=0$  با  $\phi$  تحول را بیابیم  
حلوله برنامه را بنویسیم:

$$D = 0.05, n\_stories = 500, t\_max = 100$$

$$bound = 7, mesh = 15$$

$$np.linspace(x = [-7, \dots, 7])$$

$$\phi_{t=0} = \underbrace{[0, 0, \dots, 0]}_{15}$$

$$np.zeros((15))$$

$$\phi[7] = n\_stories$$

$$\phi_{t=0} \quad \phi_{x=7} \quad \phi_{x=6} \quad \dots \quad \phi_{x=7} \quad \phi_{t_0}$$

$$\Rightarrow np.zeros((t\_max, mesh))$$

$$\phi[0, :] = \phi_{t_0}$$