

Sự **mất năng lượng** khi chất lỏng chuyển động

- Do **ma sát**: trượt lên nhau
- Do **va đập**: đập vào nhau

Các **lực ma sát** khi chất lỏng chuyển động

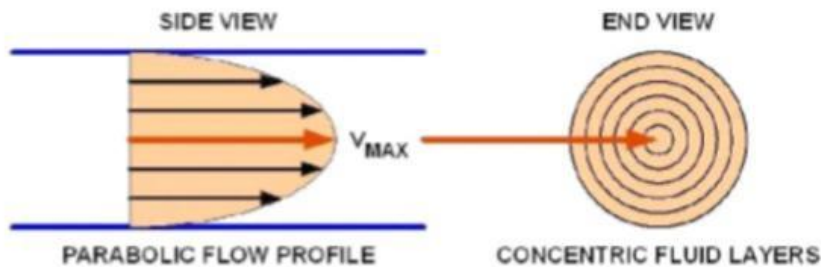
- **Lực nội ma sát**: lực ma sát giữa các phân tử chất lỏng
- **Lực ma sát giữa chất lỏng và thành ống**

Trong các **ống nhỏ**, chất lỏng chảy chậm theo kiểu Laminar flow - Chuyển động **thành lớp**

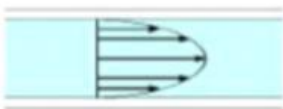
Hai lớp sát nhau có **vận tốc khác** nhau -> cọ xát -> ma sát

Lực nội ma sát giữa 2 lớp TLT

- **Độ nhớt** chất lỏng (η)
- **Diện tích tiếp xúc**
- **Chênh lệch vận tốc 2 lớp**



Công thức Poiseuille



Lưu lượng chất lỏng chảy qua một ống trụ nằm ngang khi chất lỏng chảy thành lớp

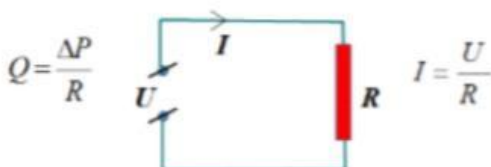


$$Q = \frac{dV}{dt} = \frac{\Delta P \pi r^4}{8 \eta L}$$

- **L**: độ dài ống
- **r**: bán kính ống
- ΔP : độ chênh AS thủy tĩnh 2 đầu ống
- η : độ nhớt chất lỏng
- **R**: sức cản thủy động

$$Q = \frac{\Delta P \pi r^4}{8 \eta L} = \frac{\Delta P}{\frac{8 \eta L}{\pi r^4}} = \frac{\Delta P}{R}$$

$R = \frac{8 \eta L}{\pi r^4}$ - Sức cản thủy động của ống đối với chất lỏng độ nhớt η



Poiseuille

- **Q**: lưu lượng
- ΔP : hiệu AS thủy tĩnh
- **R**: sức cản thủy động

Ohm

- **I**: cường độ
- **U**: hiệu điện thế
- **R**: điện trở