

(20) 1. 試說明:

- 何謂牛頓流體? 並舉一例。
- shear thinning fluid 之意為何? 請舉一例。
- 何謂 shear thickening fluid? 試舉一例。
- 血液、尿液各為何種流體?

(20) 2. 若 \vec{v} 代表速度向量, 試問:

- $\nabla \cdot \vec{v} = 0$ 是何意義? 在什麼條件下 $\nabla \cdot \vec{v} = 0$?
- $\nabla \times \vec{v}$ 之物理意義為何?
- 何時 $\nabla \times \vec{v} = 0$?
- 何時 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} = 0$ (若 $\vec{v} = u\vec{i} + v\vec{j} + w\vec{k}$)?

(20) 3. 高速公路上常見之物件有 ① 汽車 ② 卡車 ③ 貨櫃車 ④ 路標牌, 試分析:

- 這四種物件之風阻的成因。
- 何謂風阻係數? 試比較這四種物件的風阻係數之大小。
- 有沒有什麼方法可以減少上述物件之風阻?

(20) 4. 為了简化問題, 若假設

- 血液為牛頓流體
- laminar flow
- 血管為圓形且直徑不變
- steady flow
- fully developed

則試:

- 求血液之運動方程式。
- 由 a. 求血液流動之速度分佈。
- 評斷上述五個假設之真偽。

(20) 5. 若有一條支血管由主血管以 90° 之角度分支出來, 試:

- 繪分支處附近之流綫圖。
- 何謂流綫? 其數學式為何?
- 何謂流場分離 (flow separation)?