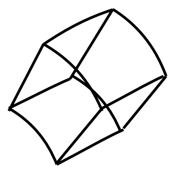
移動速度論　Transport Phenomena　　宿題レポート

提出予定日　５月１８日　提出日______月______日　学生番号__________________　氏名____________________

問題10　球座標の連続の式

CVに対して６つの方向の→を描き，その量を示す



最初(t=t)のCVの（　　）　密度は一定，均一でないとする

$r^2\rho(r)\sin\theta drd\theta d\phi$

r方向の出入り

$+$ $r^2\rho(r)v_r(r)\sin\theta dtd\theta d\phi$ $-$ ______

θ方向の出入り

$+$ ______ $-$ $r\rho(\theta+d\theta)v_\theta(\theta+d\theta)\sin(\theta+d\theta)dtdrd\phi$

ϕ方向の出入り

$+$ ______ $-$ ______

dt時間経過後(t=t+dt)の（　　　）

$=$ ______

Tailor展開の適用

$\rho(t+dt) =$ ______

$(r+dr)^2\rho(r+dr)v_r(r+dr) =$ ______

$\rho(\theta+d\theta)v_\theta(\theta+d\theta)\sin(\theta+d\theta) =$ ______

$\rho(\phi+d\phi)v_\phi(\phi+d\phi) =$ ______

球座標の
連続の式 ______

密度が一定、均一とすると ______

問題12（　　　　　）が（　　　　　）とともに変化する過程を求める。

dt時間での水槽内のインクの移動量（物質量）を考える

t=tの水槽内のインクの量：$VC(t)$　dt時間で水槽に入ったインクの量：______　dt時間で水槽から出たインクの量：______　t=t+dtの水槽内のインクの量：______

dt時間での水槽内のインクの量（物質量）の収支 ______

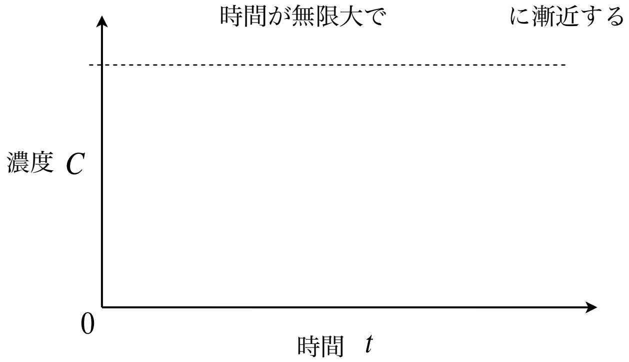
解くべき（　　　）方程式　$\frac{dC}{dt} =$ ______　（　　　）条件 ______

$C =$ ______

設定されている数値を代入

______

グラフに描く



______ → $t =$ ______

移動速度論　Transport Phenomena　　宿題レポート

提出予定日　５月１８日　提出日______月______日　　学生番号____________________　　氏名______________________

問題13　水流の流速をvとする。vはzの面（断面）内で均一とする。
v は重力により増加し，次式で表現される。

____ ①

zとz＋dzの間の微小領域に対して体積の収支を考える。

____

①式を代入して整理する

____

水流の表面の流速は表面に（　垂直　　平行　）なので，明らかに流速は（　　　）方向の成分も持っている。
それを導くためには，（　　　　）の式を用いる。

どの座標を適用するのか？

____

①式を代入して，v_rに対する微分方程式を得る。　　（　　　）方向の微分は（　　　）対称なのでゼロ！

____

積分して解を得る。積分定数は（　　　）対称なのでゼロ！

____

問題14　　ここでは濃度分布が（　　　　）に伴って変化しない。すなわち（　　　　）状態を設定している。

xとx＋dxの間の微小領域における物質の収支を考える。

（xの面から入る物質量）＋（dxの領域で抽出される物質量）－（x＋dxの面から出る物質量）＝0

____

解くべき（　　　　）方程式　$\frac{dC}{dx} =$ ____________________________　　境界条件　$x = 0$ ____________________

$C =$ __________________________________　グラフに描く →