

問題 1 2 (物理学)

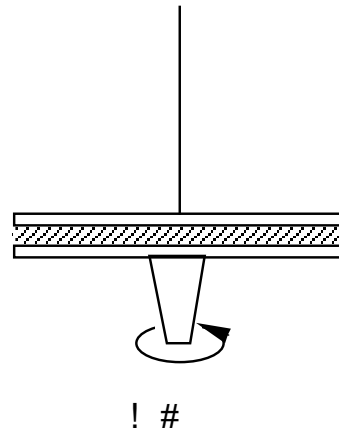
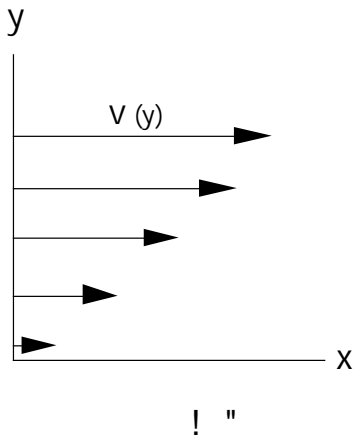
以下の文章を読み、各問に答えよ。

細胞質は一種の粘性流体である。いま、粘性流体が x 軸に平行に流れ、その流速 v が y 方向に変化しているものとする (図 1)。

x 軸に平行な面には単位面積あたり

$$F = \eta \frac{dv}{dy}$$

の力 (接線応力) が作用する。 η は粘性率である。また、細胞質の粘性率を測定するために図 2 のような装置を作った。半径 a の薄い 2 枚の円板を、小さい間隔 d を隔てて水平に向かい合わせて、その間を粘性率 η の細胞質で満たした。



問 1) 粘性率の物理的意味を述べ、その次元を求めよ。

問 2) 粘性率の単位は、伝統的に cgs 単位である poise (ポアズ) が用いられることが多い (例えば水の粘性率は約 1 センチポアズ)。そこで、poise を MKS 単位で表せ。

問 3) 図 2 において、上の円板の中心を細い針金でつるし、下の円板を中心のまわりに角速度 ω で回転させた時に、細胞質の粘性率を η とすると、上の円板にかかるモーメントはいくらになるか求めよ。

問 4) この時、つるした針金のねじれ剛性率を C とする。上の円板が角 θ だけねじれたとすると、細胞質の粘性率 η はいくらになるか。