1．十分な大きさの3つのビンA，B，Cがある。最初Aのみにある量の水が入っている。ここから，次の(a)〜(c)の操作を行うことを考える。

(a)　Aのビンに入っている水のうち$\frac{1}{2}$をBにうつす。

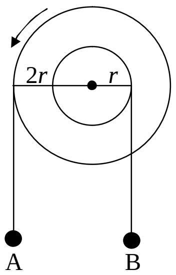
(b)　Bのビンに入っている水のうち$\frac{1}{3}$をCにうつす。

(c)　Cのビンに入っている水のうち$\frac{1}{4}$をAにうつす。

(1)　この操作を同時に行うことにする（同時に水を取り出して，同時に移す）。この操作を無限に行うと，操作を行った直後の水の量はある値に近づく。水全体のうち，Aに入っている水の割合はどの値に近づくか。

(2)　この操作を(a)，(b)，(c)の順番で行い，これで1回の作業とする。この作業を無限に行っていくと，作業を終えた直後の水の量はある値に近づく。水全体のうち，Aに入っている水の割合はどの値に近づくか。

2．水平な回転軸を持ち，滑らかに回転する滑車がある。この滑車には図のように糸が巻き付けられ，質量mのおもりAとBがぶら下げられている。この滑車の内輪と外輪の半径はそれぞれrと$2r$で，慣性モーメントはmr^2である。このとき，Aの加速度を求めよ。ただし，糸はすべらないものとする。



1　(1)　収束した前提で考える。移しても水の量が変わらないということは，（入ってきた量）＝（出ていった量）ということである。この場合，A，B，C すべてについてこの関係が成り立つので，結局，移した量はすべて同じということになる。そこで，A：B：C = a：b：cとすると（$a+b+c=1$），

$$\frac{a}{2}=\frac{b}{3}=\frac{c}{4} \qquad \therefore \quad \underline{a=\frac{2}{9}}$$

(2)　同様に考えて，移動量がすべて等しいのであるが，順番に移していることに注意すると，Bについて，

$$\frac{a}{2}=\frac{b+\frac{a}{2}}{3} \qquad \therefore \quad a=b$$

Cについて，

$$\frac{b+\frac{a}{2}}{3}\left(=\frac{a}{2}\right)=\frac{c+\frac{a}{2}}{4} \qquad \therefore \quad c=\frac{a}{2}$$

これより，$\underline{a=\frac{1}{4}}$

2　**運動方程式をたてる。**A **の加速度を** a, B **の加速度を** b **（上向き），角加速度を** β **とおく。また，**A **の糸の張力を** T_A, B **の糸の張力を** T_B **とする。**

A **についての運動方程式は,**

$$ma = mg - T_A$$

B **については,**

$$mb = T_B - mg$$

滑車については,

$$mr^2\beta = 2T_Ar - T_Br$$

滑らずに回転するので,

$$a = 2r\beta,\quad b = r\beta$$

以上を解いて,　$\underline{a = \frac{g}{3}}$

　1はいわゆる無限試行の問題で，漸化式をたてて解くのが普通かと思いますが，そうしなくとも解くことができます。収束している問題は，収束した後の状況で考える，というのが鉄則です。

　2は典型的なアトウッドの滑車の問題です。国家I**種直前ですので，簡単な練習として。**