

# PHYSICS

## 物理 II

3年 X組 \_\_\_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_

### 原子崩壊のモデル実験：確率で見る自然現象

#### 目的

確率の支配する不思議な世界を体験するとともに、原子核の放射性崩壊について明確なイメージを持つ。

#### 道具

1～6の番号が振られたカード(ひとり4組)

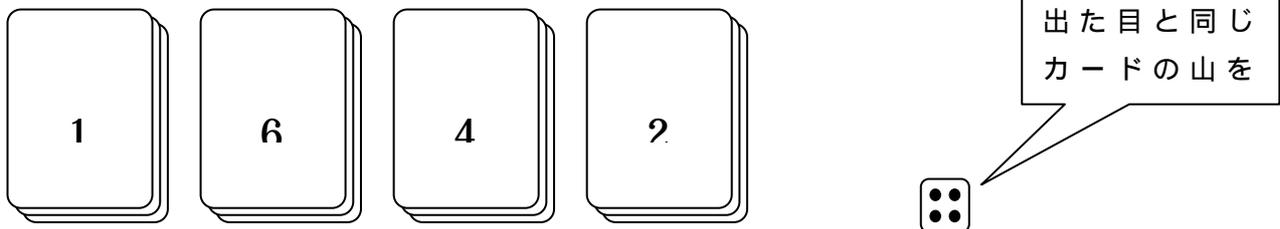
サイコロひとり4個で代用可能。

特定のカードの組を取り除くためのサイコロ(代表者用1個)。

#### 方法

クラス全体で、実験開始前のカードの山(ひとり4組)の総数を数える。

それぞれの山をよく切って、一番上の数字が見えるように置く。



代表者がサイコロを振り、出た目と同じ数字のカードの組を各自で取り除く。

残った組の数をかぞえ、記録する。

操作 ~ を適当な回数だけ([ ]回)繰り返す。

横軸にサイコロを振った回数、縦軸にその時点で残っている組の個数を取り、データをプロットする。

#### 理論的アプローチ

時刻 0 における原子核数を  $N_0$ 、時刻  $t$  の原子核数を  $N_t$  とする。このとき、半減期が  $T$  である原子核崩壊における  $N_t$  を、 $N_0$ 、 $t$ 、 $T$  を用いてあらわせ。

式(1)  $N_t =$

ヒント：半減期  $T$  のとき、 $N_t$  は時刻  $t=T$  で  $N_0/2$ 、 $t=2T$  で  $N_0/4$ 、... と減少していく。

3年 X組 \_\_\_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_

今回の実験では、代表者がサイコロを振るたびに、カードの山 1 組あたり [ ] の確率で取り除かれる(崩壊する)。

1 回の操作で、カードの山 1 組あたり [ ] の確率で残る

はじめのカードの山を  $N_0$  組とすると、 $t$  回の操作で残るカードの組  $N_t$  は、 $N_0$ 、 $t$  を用いて次のように求められる:

操作回数	残ったカードの組数
1	$N_1 = N_0 \left(\frac{5}{6}\right)$
2	$N_2 = N_1 \left(\frac{5}{6}\right) =$
3	$N_3 =$
⋮	⋮
$t$	式(2) $N_t =$

問 式(1)、(2)より  $N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \left(\frac{5}{6}\right)^t$  が成り立つ。この原子核崩壊のモデル実験における半減期

$T$ [回]を導出せよ。必要ならば対数は下の値を用いよ。

$\log_{10} 1 = 0.000$ 、  $\log_{10} 2 = 0.3010$ 、  $\log_{10} 3 = 0.4771$ 、  $\log_{10} 5 = 0.6990$ 、  $\log_{10} 7 = 0.8451$



## 実験データ

表 1: 個人のデータ

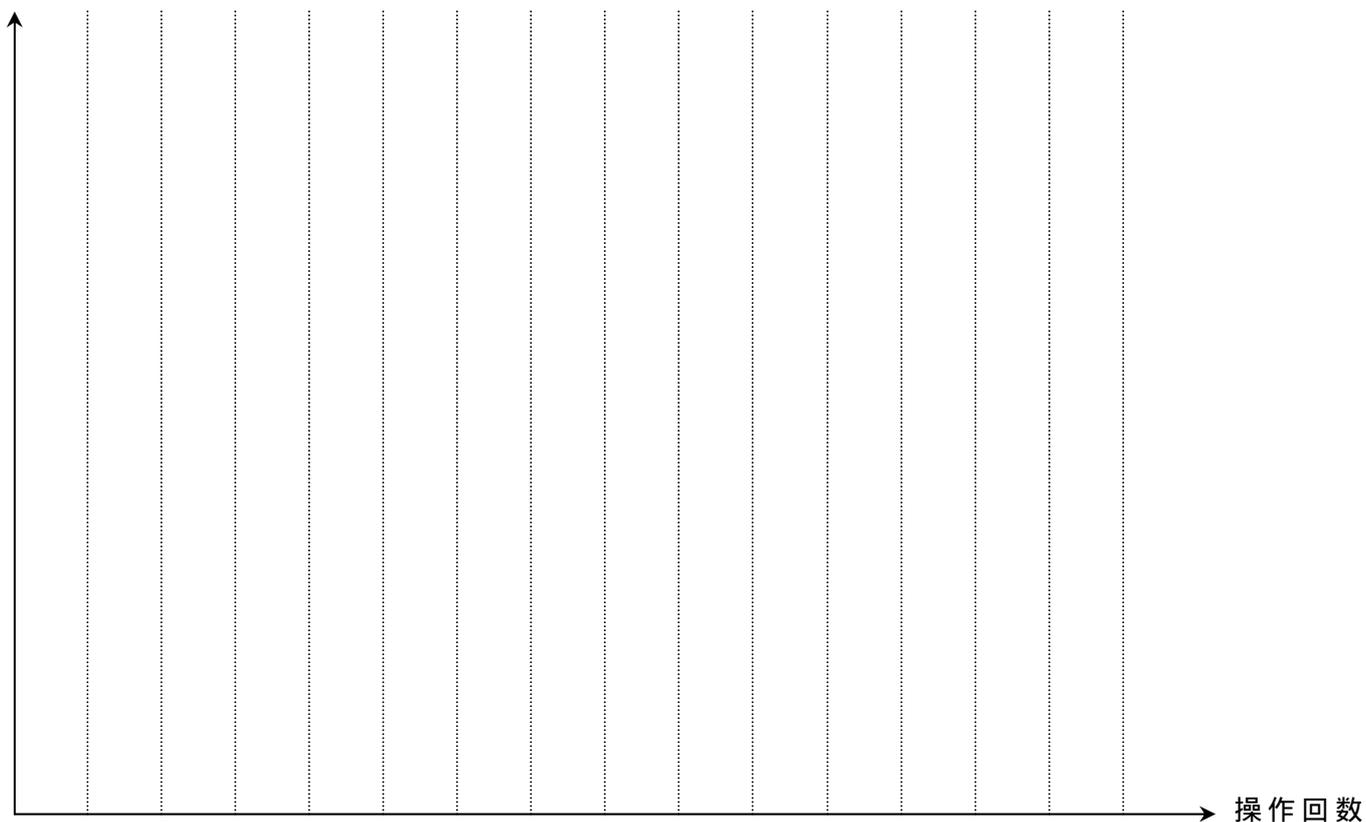
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1回目	4										
2回目	4										
3回目	4										
平均	4										

表 2: 全体のデータ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1回目											
2回目											
3回目											
平均											

グラフ 1: 操作回数に対する残り組数の減少

残り組数



## レポート提出について

締切 XX月 XX日

A4 レポート用紙で上側 2 カ所をホチキスで閉じ、提出すること。1 枚目は表紙として、タイトル、氏名、実験の概要を記すこと。

このプリントを参考にして、実験の目的、方法、原理・仮説等を記すこと。方法は読者が実験を再現できるように図などを用いて説明すること。

実験データは表やグラフを用いて見やすく提示すること。レポート中で用いる表やグラフ、図には通し番号をふること。

データより導かれたことを結果としてまとめよ。結果を導くために用いた計算や手法を簡潔に記すこと。

実験結果を解釈し、仮説との差を考察せよ。実験が失敗したと思われる場合は、その原因、理由を明らかにせよ。

MEMO:

