

平成 19 年度

千葉大学先進科学プログラム入学者選考課題

課題論述

実施時間 [9:00－17:00]

課題 I

( 9:00－15:30 )

#### 注意事項

1. 課題 I は、諸君のいろいろな能力を多面的に見るための設問ですのでできるだけ筋道を立てて諸君自身の考えをわかりやすく記述してください。
2. 検査室に用意してある資料、電卓は自由に使用してもかまいません。また諸君が持参した教科書、参考書、辞書（辞典）、ノートなどを参照してもかまいません。ただしパソコンの使用は禁止します。
3. 解答作成中に、控え室で自由に休んだり食事をしてかまいませんが、外出することはできません。
4. 携帯電話は必ず電源を切ってください。

[I]

家庭でできるサイエンスおもちゃとして雑誌等で取り上げられているものの一つにペットボトル振動子があります。図1のように二つのペットボトルを細い管でつなぎ、水を入れたものを用意します。水の入った方を上にするると水は管を流れて下に流れ出しますが、その流れは数秒ごとに途切れます。このように水の流れが『振動』することから、おもちゃの名前はつけられました。この振動の仕組みや、似た振動現象について考えてみましょう。

問1 ペットボトル振動子ではなぜ水の流れが振動するのでしょうか。試験室に置かれたペットボトル振動子をよく観察し、その仕組みを分かりやすく説明してください。

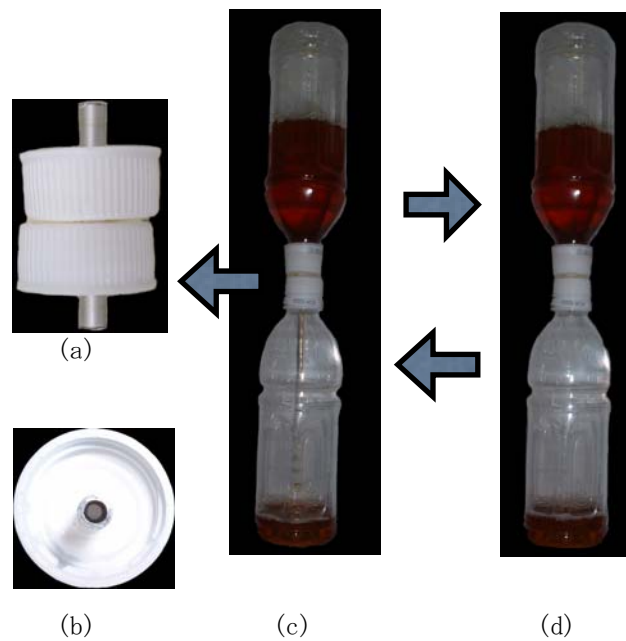


図1 図(a), (b)のようにペットボトルの蓋を二つ用意し、細い管を通し接着させます。図(b)は上から見た図です。図(c)のように二つのペットボトルを図(a), (b)の蓋で繋ぎます。図(c)は上部にある水（色を着けています）が図(a), (b)の管を流れて流れ落ちる様子を示しています。しばらくすると、図(d)のように水が落ちなくなります。更に、しばらくすると図(c)のように水が再び流れ始めます。このような現象が数秒間隔で続きます。

**問2** 問1で使用したものと同一ペットボトル振動子を2つ用意し、図2のように上のペットボトルをチューブで繋げると、どうなるでしょうか。新しい現象がおきていないかよく観察し、その様子とそれが発生した理由を述べなさい。



図2 二つのペットボトル振動子の上部をチューブで繋いだ様子。

**問3** 自然界のいたるところで、問1と本質的に同じ振動や問2と似た振動現象が見られます。そのような振動の例を、いくつか挙げて下さい。物理学、生物学、化学の分野からでも、それ以外の分野からでもかまいません。もしできたら、振動の仕組みも説明してください。仕組みは想像でもかまいません。