

<中藤島公民館、こぐま学級 >

平成26年11月22日(土) 10:00~11:30

会場(中藤島公民館、福井市)

「不思議なまさつのない 運動の実験」



軽い球を使ってまさつのない運動



風船ホバークラフトでまさつのない運動

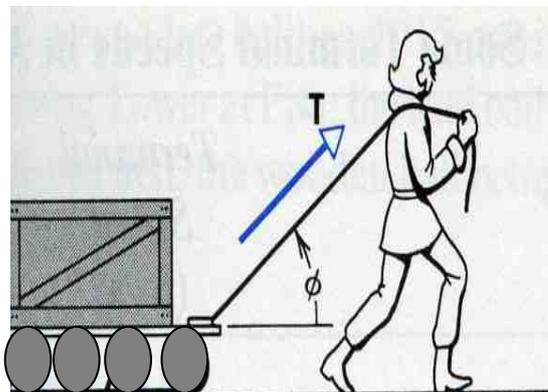
<主催> : 中藤島公民館(福井市)

<協力> : NPO ふくい科学学園(福井市)

なまえ
名前

1. コロの利用

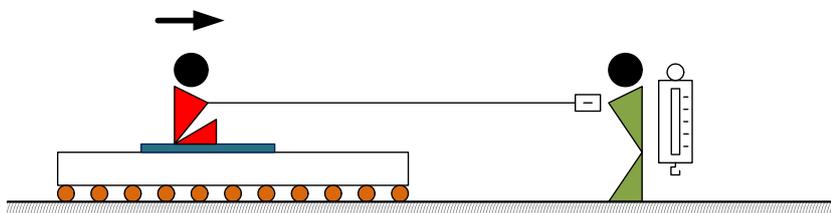
・昔の人は重い石などを運ぶときに木の丸棒（まるぼう）を引いてコロとして使い、まさつを小さくする工夫をしていました。物体と面の間に回転（かいてん）するものが入るとまさつが小さくなります。しかし、**この場合1方向にのみ動かせ、他の方向には動かせません。**



昔の人のコロの利用

< 合同実験 1 >

・紙のパイプ（トイレトペーパーの硬い芯（しん）、パイプ径4 cm、長さ1 m）を床に敷き、その上に発泡スチロールの硬い板（厚さ5 cm）をのせ、その上に1人の児童をのせて引っ張ってみましょう。



コロを用いるとまさつが小さくなることを示す実験

ロープにはかりをつないで、動かすに必要な力を測定してみましょう。

児童の体重 = kg 重（体重計で測定）

直接床を動かすときの力 = kg 重（ばねばかりで測定）

コロを用いたときの動かす力 = kg 重（ばねばかりで測定）

<合同実験2：球を用いると>

・微小ビーズを用いてまさつのない装置ができるしくみは、ピンポン球を用いて説明できます。

・ピンポン球の数が多い場合、ピンポン球同士がこすれあって、抵抗が大きくなることを確かめましょう。微小ビーズをまくときも、単位面積あたりのビーズの数があまり大きくならないようにまきます。



ピンポン球を使い、まさつの無い装置のしくみを説明

物体は3点（3つの球）で支えられれば十分なのです。

2. 軽い小さい球を用いるまさつのない運動

・平面状に球形の玉をしくと、玉が回転することによってまさつが小さくなることがわかりました。小さい玉として、BB弾（だん）と、微小（びしょう）ビーズ、（虹（にじ）ビーズ）を比較してみましょう。

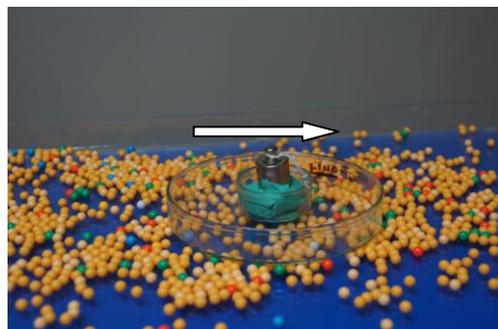
<グループ実験1：BB弾を使って>（4班に分かれる）

・アクリルケースを水平にしてBB弾をまきましょう。**大きいシャーレを使ったのは、BB弾が、まばらでも実験できるようにするためです。**

・50gの分銅をのせた大きなガラスシャーレを動かしてみましよう！



大きなガラスシャーレに重（おも）りをのせる



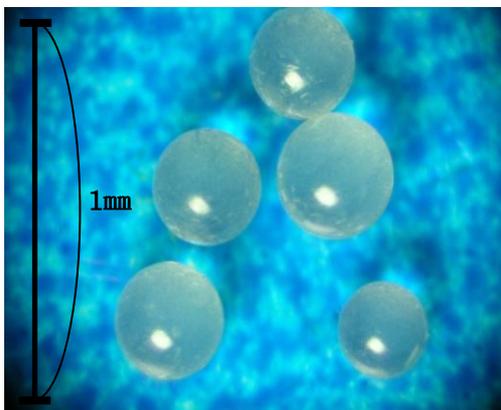
B.B 弾の上を等速運動する大きなガラスシャーレ

・BB弾は少しかたむけると流れてしまいます。

<グループ実験2：虹ビーズ（微小ビーズ）>

・虹ビーズ（微小ビーズ）の場合、少しかたむけたとしても、ビーズが表面にくっついて（分子間力により）流れないことに注意しましょう。

・下の写真は微小ビーズの顕微鏡写真（けんびきょうしゃしん）（40倍）です。球形であることに注目してください。 球の直径は0.3mm程度です。



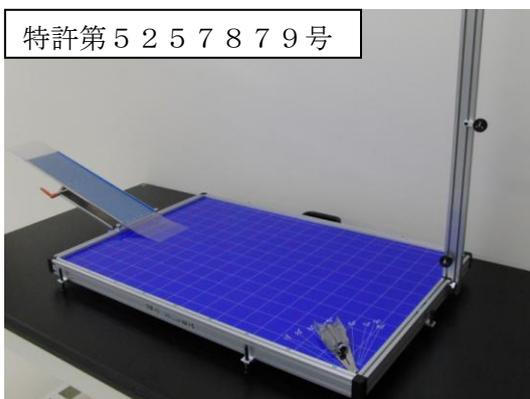
微小ビーズがボールベアリングの働きをする

← 微小ビーズの顕微鏡写真

順番にビーズを顕微鏡で観察する！

(各4班に実体顕微鏡配置)

※注意：小さな虹ビーズが目や、口に入ってはいけけないので、手でビーズにふれないように注意しましょう。ビーズが手についたらウエットティッシュで手をふき、実験が終わったら、水で手を洗い流しましょう。



まさつのない実験装置



指にビーズがつかないように注意して、物体をビーズ板上で動かしてみましよう！

3. ホバークラフト[4班]

・まさつのない状態を作る方法に、空気を流して物体を浮かす方法があります。これをホバークラフトといいます。

<グループ実験3>

・各班に配ったホバークラフトを使って机の上で実験をしてみましょう。スイッチを入れるとモーターが回り、空気を机の上にふき出して物体がう

きます。空気をはさんで物体と机の面がふれるのでまさつはほとんどありません。ホバークラフトを少し手で押してやると一定の速度で動きます。

・物体に力(まさつ力も)がはたらかない時、物体は最初持っていた速度を持ち続けて等速運動します。これは大事な運動の法則の1つで「**運動の第1法則**」といいます。

・ロケットを宇宙に打ち出したとき、宇宙には空気がなく抵抗が全くないので、ロケットのエンジンを停止してもロケットは同じ速度で宇宙を進みます。



ホバークラフトの下側に空気が吹き出ている

<ボーリングゲーム>

・ホバークラフトを動かして、おもちゃのボーリングのピンをねらって投げ出してゲームをしましょう。

・4班に分かれてゲームをします。ピンの位置はあらかじめテープで印をしておきます。

(人数がたくさんなので、各班5人を選びましょう)



4. 風船ホバークラフト

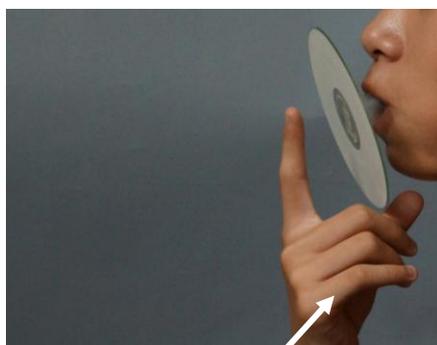
<風船から出る空気でまさつのない装置を作ろう>

・うすくて軽い CD 板を使って簡単なホバークラフトが出来ます。市販 [教材会社] のものは1個800円もします。自分で工夫して作ってみましょう。

<作り方> : ・CDにプラスチックのパイプ (外径約 18mm、内径約 13mm) を接着剤 (アクリル溶剤) で固定します。プラスチックのパイプは100円ショップの小型スプレ어의ふたが代用できます。ふたの底に千枚通しで1mm程度の空気が出る穴を開けます。



ホバークラフトを作る材料



穴から空気が出るのをたしかめる

・ CDに接着されているパイプを口にくわえて息を吹き出し、小さい穴から空気がでていくことを確認してください。

・ 風船をふくらませたら口のところをねじって、空気を出にくくした状態で、風船の口をプラスチックのパイプにはめます。

・ しかし、この風船ホバークラフトは動く時フラフラとゆれてしまいます。



風船の口をねじって空気がもれないようにして、パイプに取り付けます

<改良風船ホバークラフト>

・ 風船がフラフラしないように、大きなカップラーメンの容器に風船をとじこめます。



・カップラーメンの容器の底に約直径2 c mの円形の穴をあけ、そこに風船の口を出して風船を膨（ふく）らませます。ふくらしたら風船の口をねじって空気が出にくくして、パイプに取り付けます。取りつけたあとに、風船のねじりをといてパイプから空気すこしずつがでるようにしてから、カップラーメンの容器と風船全体をパイプにおしこみます。



口のねじりをといた後、容器をパイプにはめこむ



風船が動かないので安定した等速運動が観察できる

・手をはなすと、風船が乗った容器はすいすいと机の上を動いていきます。

・風船から空気が出切ってしまうと、CDは止まります。



風船がしぼんだとき運動は止まる

5. ビーズカーリングゲーム (各班で行う)

- 日本でもカーリングスポーツが知られるようになりました。氷の表面はまさつが少ないので、このようなゲームができます。石でできた物体は底が平らで氷の面とのまさつが小さいです。また、石が動くすぐ先を、選手が一生懸命こすっていますが、これは氷の表面をとかし水の膜（まく）を作るためです。この水の膜が、氷と石の間に入ると、さらにまさつが小さくなるのです。
- 上で述べた、微小ビーズを用いるまさつの無い装置をつかうと、このカーリングと良く似たゲームをすることができます。
- 下の図があらわすように、プラスチックでできた箱の中に、微小ビーズをまきます。箱のはしに紙がはりつけてあり、その紙に同心円がいくつか描いてあります。反対側から、小さなガラスシャーレを指で打ち出します。紙の部分を進む間は、ほとんど同じ速度で動きますが、紙のところにくるとまさつがあるので、急に速度が落ちます。打ち出す速度と、打ち出す方向をうまくコントロールして、まどに入れるようにします。



- グループでゲームをするとき、1人が5回打ち出して、合計点を記録しましょう。
円の中心で止まったとき10点、その外が5点、さらにその外側では2点としましょう。
(これは変えてもよいです)。

