

● どっちが痛い？

跳ねるボールと跳ねないボールでは叩いたらどちらの方が痛いのだろうか。

<方法・その1>

跳ねるボールと跳ねないボールを合わせて持ち柄を付ける。跳ねるボール側で叩いた場合に比べ跳ねないボールで叩いた方が痛いように感じる。

<方法・その2>

上下を切り取った高さ11cmのPETボトルを台ばかりに乗せ、その高さから、跳ねるボールと跳ねないボールを放す。台ばかりで衝突の最大の振れを測る。跳ねるボール(38g)は227gを示し、跳ねないボール(46g)は218gを示し、大差はないように見える。



● カチカチボール

質量が同じ2個の物体の弾性衝突の動きとしてみる。

<方法>

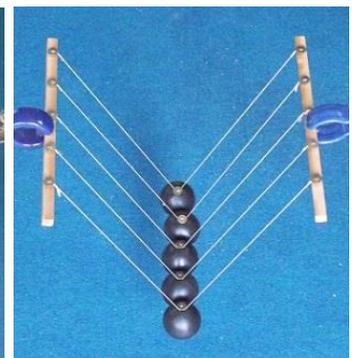
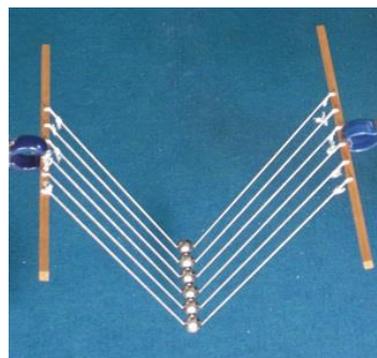
1. 市販品あるいは2個同じ質量の鉄球を使ってカチカチボールを作る。
2. 2個の球を左右両側から衝突させると、2個の球を上下で衝突させることができる。
3. 一方の球を止めて、他方の球を回転させて衝突させると、2個の球は衝突ごとに止まっている球と回転している球とが交互に入れ替わる。



● 連球の衝突

弾性衝突と完全非弾性衝突の違い

1. 同じ質量の鋼球や弾性球数個を接して並ぶように糸で吊るす。球のうち1個を他の球に衝突させると、反対側の1個の球が弾き飛ばされる。2個3個と増やすと反対側の同じ個数が弾き飛ばされる。
2. 完全非弾性ボールで同様にして衝突させると、衝突後全体が一緒に動く。



● 異なった質量比の衝突振り子

1. 質量3:1の衝突振り子

質量が3:1の鉄球2個を水平に接するように糸で吊るす。小さな鉄球を静止した大きな鉄球に衝突させると、1回目の衝突では両方の鉄球が互いに小さく跳ね返り(速さは $1/2$)、2回目の衝突では小さな鉄球が大きく振れ(元の速さ)、大きな鉄球は静止する。その後はこれを繰り返す。

2. 質量2:1の衝突振り子

静止している重い振り子に軽い振り子を衝突させると、重い方は $2/3$ の速さで軽い方は $1/3$ の速さとなる。2度目の衝突で重い振り子は静止し、軽い振り子だけが元の速さで跳ね返る。

3. 任意の質量比の衝突振り子

一方の静止した振り子鉄球に任意の質量の別の振り子鉄球を衝突させる。衝突した後、この両球の跳ね返り方は球の質量比によってまちまちになる。しかし、2度目の衝突後は最初静止していた球は静止し、他方の球は元の高さまで振れる。

<参考文献>

「止まるは宿命可逆の衝突」川勝博 いきいき物理わくわく実験 新生出版



● 飛び上がる物体

弾性衝突と非弾性衝突における運動量保存の法則をみる。

<方法・その1>

1. 弾性ボールと非弾性ボールに穴を開けボールペンの芯を差し込む。芯には外軸の先を取り除いて通しておく。
2. 非弾性ボールのボールペンの芯の先を持って、落としても跳ね返ることもなく止まる。
3. 弾性ボールでは落とすとはねかえり、ボールペンの外軸は落とした高さ以上に跳ね上がり、天井まで達するようになる。

<方法・その2>

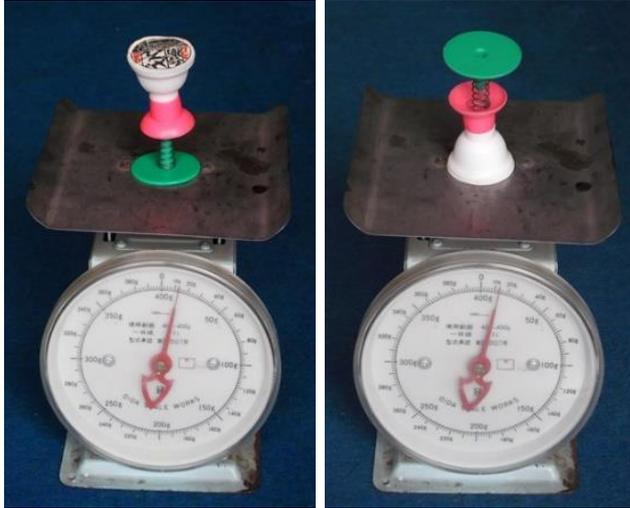
5個の弾性球が大きさの順に軸に通してある市販品のすっ飛びボールを落とすと、一番上の小さなボールは大変よく跳ね上がる。



● ジャンピングトイ

<方法・その1>

ジャンピングトイをそのまま飛ばすと、1mほど飛び跳ねる。逆さにして飛ばすとあまり飛ばない。



<方法・その2>

ジャンピングトイを台ばかりに乗せて、飛び上がる時の目盛の振れを図ると高くまで飛んだ方の目盛が大きく振れる。

台ばかりの上でジャンピングトイをそのまま置くと、飛んだ瞬間台ばかりの目盛りが最大150gまで振れた。逆さにして置くと飛んだ時台ばかりの目盛りは最大90gしか振れない。

<方法・その3>

ジャンピングトイを吊るし、吸盤が外れても左右どちらにも動かない。

<方法・その4>

ジャンピングトイを2個接するように吊るし、1個はそのまま、他方のジャンピングトイの台を接触した場合と頭部を接触して吸盤が外れた場合と比べる。

