

二次元の衝突実験器 TD-10

このたびは、二次元の衝突実験器 TD-10をご採用いただきまことにありがとうございます。

ご使用前に、この取扱説明書をお読みのうえ、有効にご活用くださいますようお願いいたします。

ご使用に際しての安全上の注意事項

- この取扱説明書をよく読んで正しくご使用下さい。
- いつでも取扱説明書が使用できるように大切に保管して下さい。

注 記

この取扱説明書では、警告内容を次のように規定しています。



注 意

その事象を避けなければ、軽傷もしくは中程度のけがを負う可能性のある場合、及び物的障害の可能性のある場合に用います。

注 記

装置を正しくご使用していただくためのヒント的信息を記載しています。



注 意



本体は、アクリル製ですので強い衝撃は絶対に当てないようにしてください（特にレール部分）。破損の原因になります。

1. 概要

本実験器は、斜面に沿って球を転がし球同士を衝突させて、速度ベクトルや運動量保存の法則などの実験を行うための実験器です。

衝突時の角度を任意に設定するために角度目盛が表示されています。また、球の初速度を一定にするために、スタータが設けてあります。

2. 構成品目

- 斜面本体 角度目盛付
- スタータ (球位置固定用)
- 球 鋼球 (直径20mm)
- 亚克力球 (々) 各2個
- ヒートン (衝突位置決め用)
- 糸

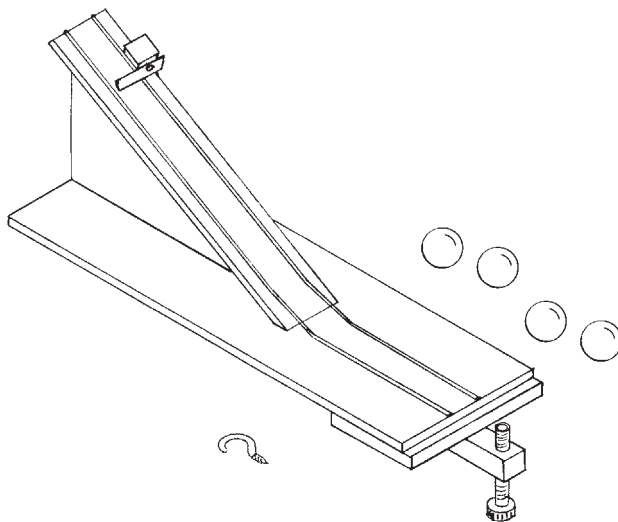


図1. 構成図

3. 実験準備

実験を行うに当たり次のものを用意します。

- 1) 二次元の衝突実験器 1式
- 2) クランプ 1個
- 3) カーボン紙 2～4枚
- 4) A3用紙 4～6枚
- 5) メートル尺 1本
- 6) セロテープ

装置の組立て方法

標的球支持金具をローレットねじにより下から本体レールに固定します。このとき、支持金具の赤い指標が上向きになるようにします。

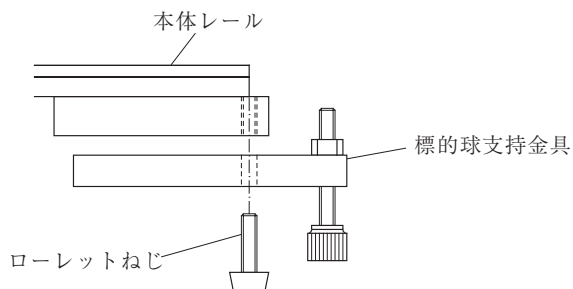


図2. 本体の組み立て方

4. 実験

- 1) 実験器を机の上にクランプを用いて固定し、測鉛振り子を取り付けます。
- 2) 標的球を図3の様に載せる金具を調節します。
- 3) 支持金具の角度を決め2球の衝突を数回試み、2球の落下位置の見当をつけます。落下位置の床の上に用紙とカーボン紙を重ね合せて起きます。(落下した球はカーボン紙をたたき落下位置が記録されます。)
- 4) 支持金具から吊り下げた測鉛振り子のおもりの真下にある紙上に印をつけておきます。
- 5) 支持金具上に標的球を載せずに、鋼球を転がし落下位置を調べます。球のスタート位置はスタータによって決めます。
- 6) 球のスタート位置は変えずに支持金具の上に標的球を載せて鋼球を転がしそれぞれの球の落下位置を調べます。
- 7) 衝突角を変え同様な実験を行います。
- 8) 大きさが等しく質量の違う2球で実験します。

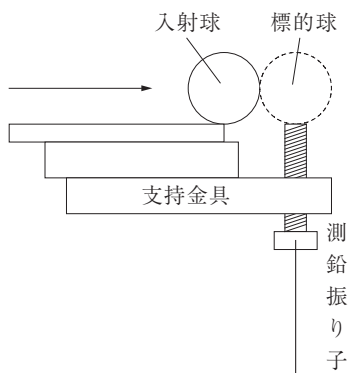


図3. 位置調節

5. 実験データの整理

5.1 等しい質量の2球の衝突

紙上に記録された点は、それぞれ衝突した球の速度ベクトルを表わします。標的球の速度ベクトルの起点は測鉛振り子の真下の位置であり落下位置が終点である。また、入射球の速度ベクトルの起点は標的球の速度ベクトルを運動方向と逆向きに球の直径分だけ印のついた点から延長した所であり落下位置が終点となる。

それぞれ2球の速度ベクトルを合成すると、衝突をせず1球だけで落下した時の位置にほぼ一致する。また、この場合それぞれの球の質量は等しいので速度ベクトルは運動量ベクトルに置き換えられる。すなわち最初の入射球の運動量ベクトルと衝突後の2球の運動量ベクトルの和は等しいといえる。

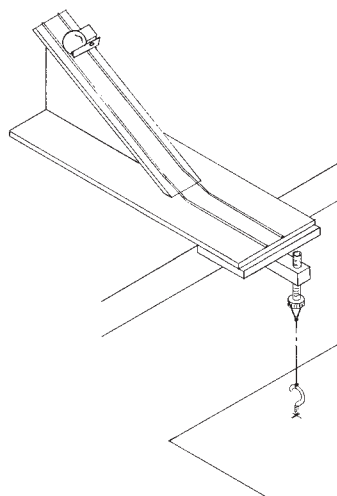


図4. 測定方法

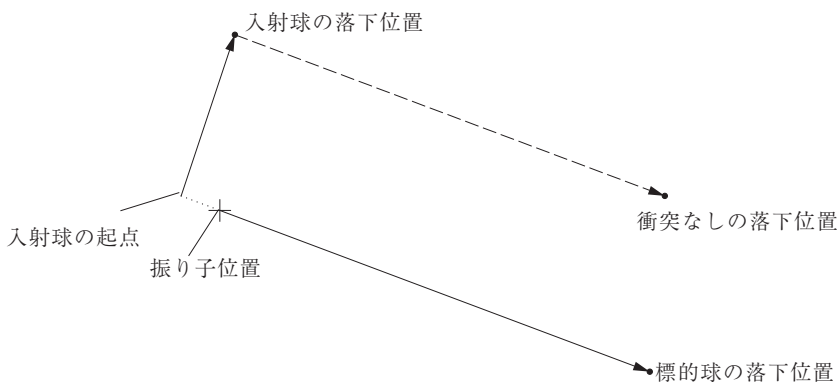


図5. 実験結果

5.2 質量の違う 2 球の衝突

質量の違う 2 球の場合でも、紙上に記録された点は等しい質量の 2 球の場合と同様に速度ベクトルを表わしますが、運動量ベクトルではない。

運動量ベクトルに変換するためには、各々の質量をかけなければならない。簡単にするために質量の単位として入射球の質量を m_1 とします。すると入射球の運動量ベクトルはその速度ベクトルに一致します。標的球（質量 m_2 ）の運動量ベクトルは、その球の速度ベクトルの長さに m_2/m_1 の割合で短くすれば得られる。この場合も得られた、それぞれの運動量ベクトルを和は入射球だけの運動量ベクトルと等しくなる。

6. 使用上の注意

ご使用にあたり次の点にご注意ください。

- ・本体は、アクリル製ですので強い衝撃は絶対に当てないようにしてください。破損の原因になります。
- ・鋼球は、錆び防止の為に油を塗っておりますのでご使用前には拭きとってください。

7. 保証・アフターサービス

7.1 保証書

- 保証書は、本取扱説明書の最終頁に添付されています。「製品名、形式、製造番号、お買上げ日、販売店」の記載をお確かめのうえ、大切に保管してください。製品名、形式、お買上げ日が記載されていない場合は保証の対象外となりますのであらかじめご了承ください。
- 保証期間は、お買上げ日より1ヵ年間です。保証書の記載内容により、無償で修理いたします。

保証期間内でも、次の場合には有償修理となりますのでご注意ください。

- (1) 保証書の提示がない場合。
- (2) 保証書に製品名、形式、お買上げ日、販売店が記載されていない場合。
- (3) 保証書の全部、または一部の字句を書き換えられた場合。
- (4) 使用上の誤り、または不当な修理や改造による故障または損傷。
- (5) お買上げ後の移動、落下、運搬等による故障または損傷。
- (6) 火災・異常電圧、および地震・雷・風水害、その他天災地変など、外部要因による故障または損傷。
- (7) その他弊社の責任と認められないもの。
- (8) 日本国外で製品を利用した場合の故障または損傷。

- 保証期間経過後の修理については、お買上げの販売店または弊社支店・営業所にご相談ください。修理によって機能が維持できる場合は、お客様のご要望により有償で修理いたします。

7.2 修理を依頼されるとき

- 万一、異常が発生しましたら、ただちに使用を中止して、お買上げの販売店または弊社支店・営業所までご連絡ください。
 - ご連絡いただきたい内容
 - 製品名
 - 製品の形式
 - 機体 No. (記載のあるもののみ)
 - お買上げ日
 - 故障の内容 (できるだけ詳細に)
- 保証書または本器に貼付されている銘板などをご参照ください。
- 保証書は必ずご提示ください。

株式会社 島津理化

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1丁目32番地 出版クラブビル
TEL. (03) 6848-6600 URL : <https://www.shimadzu-rika.co.jp>

技術相談窓口

フリーダイヤル 0120-376-673

受付時間 平日 9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00

e-mail : soudan@shimadzu-rika.co.jp FAX : (03) 6854-0275

M121860D1909TY100-A
