

TUGAS BROWSING INTERNET INVESTIGASI MOMENTUM SELAMA TUMBUKAN

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Eksperimen Fisika Dasar I



Oleh :

Nama : Dewi Kurnia R.

NIM : 0605958

KELAS EKSPERIMEN FISIKA D

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2007**

Tugas ini terdiri dari 2 bagian, yaitu :

1. Sumber referensi dari internet dengan alamat : <http://www.practicalphysics.org> yang disajikan sesuai dengan aslinya tanpa perubahan.
2. Sumber referensi yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dan berbentuk petunjuk praktikum.

1. Investigating momentum during collisions

[home](#)

On this page:

1. [Navigation](#)
2. [Sponsors](#)
3. [Current Location](#)
4. [Main Content](#)
5. [Useful Tools](#)
6. [Footer](#)

Switch to: [text only](#)

1.Navigation

- [Home](#)
- [Topics](#)
 - o [Atoms and Nuclei](#)
 - o [Electric circuits and fields](#)
 - o [Electromagnetism](#)
 - o [Energy](#)
 - o [Forces and motion](#)
 - o [Molecules in motion](#)
 - o [Optics](#)
 - o [Physical quantities](#)
 - o [Physicists at play](#)
 - o [Physics applications](#)
 - o [Waves](#)
- [how science works](#)
- [Health & Safety](#)
- [Teaching & Learning](#)
- [Apparatus](#)
- [About the site](#)
- [Contact us](#)
- [Your contribution](#)

Search experiments

End of Section [Back to top](#)

2.Sponsors

Sponsored by:

- [Nuffield Curriculum Centre](#)
- [Institute of Physics](#)

End of Section [Back to top](#)

3.Current Location

You are in: [Home](#) > [Topics](#) > [Forces and motion](#) > [Collections](#) > Investigating momentum during collisions

End of Section [Back to top](#)

4.Main Content

experiments



Investigating momentum during collisions

Demonstration

A moving glider on a linear air track collides with a stationary glider, thus giving it some momentum. This datalogging experiment explores the relationship between the momentum of the initially moving glider, and the momentum of both gliders after the collision.

Apparatus and materials

- *Light gates, interface and computer, 2*
- *Linear air track with two gliders, each fitted with a black card*
- *Glider accessories: magnetic buffers, pin and plasticine*

- *Clamps for light gates, 2*
- *Electronic balance*

Technical notes

Set up the linear air track in the usual manner, taking care to adjust it to be perfectly horizontal. A stationary glider should not drift in either direction when placed on the track.

Select two air track gliders of equal mass. Attach to each a magnetic buffer at one end, and a black card in the middle.

Prepare each card accurately to a width of 5.0 cm, and enter this value into the software.

The mass of the gliders must also be measured and entered into the software to prepare for the calculations (see below). If magnets are not available, 'crossed' rubber band catapults are an acceptable alternative.

Connect the light gates via an interface to a computer running data-logging software.

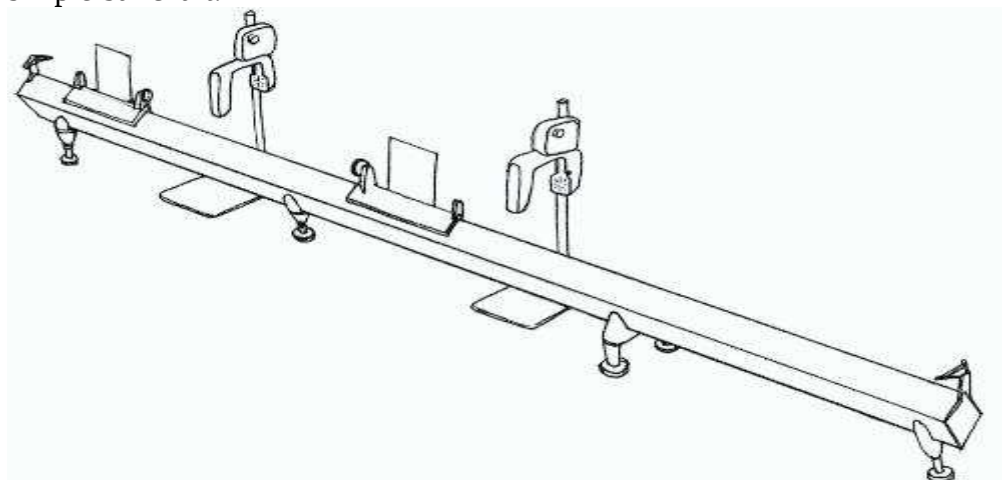
The program should be configured to obtain measurements of momentum, derived from the interruptions of the light beams by the cards.

The internal calculation within the program uses the interruption times from each light gate to obtain two velocities. These are multiplied by the appropriate glider masses to give two values of momentum, one before the collision, and one after. This assumes that the measurements for the width of the card and the masses of the gliders have been entered into the program correctly.

For the elastic collision (first part), the momentum measured at A depends upon the mass of the moving glider only. The momentum measured at B depends upon the mass of the initially stationary glider only.

For the inelastic collision (second part), the momentum measured at A depends upon the mass of the moving glider, whereas the momentum measured at B depends upon the combined mass of both gliders.

Students accumulate a series of results in a table with two columns, showing the momentum before and after each collision. It is informative to display successive measurements on a simple bar chart.



Safety

The most significant hazard is that of setting up the linear air track on the bench, especially if it is stored on a high shelf. Two people may be needed to achieve this safely.

Procedure

Data collection

Part 1 – Elastic Collisions

a Position the light gates A and B either side of the midpoint of the track as shown.

b Place one glider at the left hand end of the track, and the second between the light gates, with the magnetic buffers facing. The second glider should remain stationary.

c Give the first glider a short push so that it passes through light gate A. It then collides with the stationary glider. This then moves and passes through light gate B. If necessary, adjust the positions of the light gates to make sure that the sequence is correct.

(As the magnetic buffers approach each other they repel so that there is no real contact between the two gliders. This creates the condition for 'elastic' collisions.)

d Return the gliders to their starting positions, set the software to [record data](#), and repeat the sequence. Observe the measurements of momentum before and after the collision. Repeat this whole process several times to obtain measurements for a series of collisions.

Part 2 – Inelastic collisions

e Replace the magnetic buffers with a pin on one glider and a lump of Plasticine on the other. (This will cause the gliders to stick together after the collision, making it an 'inelastic' collision.) The black card may be removed from the initially stationary glider.

Reset the program so that the measurements at B use the combined mass of both gliders.

f Use the same procedure as for Part 1 to obtain measurements for a series of inelastic collisions.

Analysis

g Depending upon the software, the results may be displayed on a bar chart as the experiment proceeds. Note the very similar values for momentum before and after each collision of either type.

h The results can be displayed as a graph of 'momentum before collision' against 'momentum after collision'. A straight line graph would demonstrate that the relationship does not depend upon the magnitude of the initial momentum. If the graph is at 45° , this confirms the conservation of momentum.

Teaching notes

1 This is a computer-assisted version of the classic experiment, using light gates and electronic timers. The great advantage of this version is the instant presentation of momentum values using the software. This avoids preoccupation with the calculation process and allows attention to focus on the results.

2 It is unusual for the measured values of momentum before and after each collision to be

identical. It is wise to limit the number of decimal places displayed, so that the discrepancy does not appear exaggerated. Note how small the discrepancy is, compared with the magnitude of each value. A bar chart display makes this comparison very plain to see. Thus it can be argued that momentum is conserved in each case.

3 A discussion of the measurement errors must consider the residual friction affecting the motion of the gliders. Errors may be kept to a minimum by strategically placing the light gates so that they capture the motion as close as possible to before and after a collision.

This experiment was submitted by Laurence Rogers, Senior Lecturer in Education at Leicester University.

Updated 12 May 2006

Related Content

Your Ideas

[Review this page](#)

End of Section [Back to top](#)

5. Useful Tools

Useful Tools: [Review this page](#) | [Email this page](#) | [print this page](#)

End of Section [Back to top](#)

6. Footer

[Contact us](#) | [Terms of use](#) | © The Nuffield Foundation 2004

This site is [XHTML](#), [CSS](#) and [WCAG](#) compliant. | [web design](#) by [the OTHER media, UK](#)

2. INVESTIGASI MOMENTUM SELAMA TUMBUKAN

PENDAHULUAN

Sebuah glider yang bergerak di track lurus (linear air track) yang bertumbukan dengan sebuah glider tetap (stationary glider) menimbulkan sejumlah momentum. Data-data eksperimen ini mengkaji hubungan antara momentum dari gerakan awal glider dan momentum dari glider-glider lainnya setelah tumbukan.

TUJUAN

Menentukan momentum suatu benda akibat suatu tumbukan

PERALATAN DAN BAHAN

- Light gate (pesawat angkat), penghubung (interface) dan komputer, 2
- Track lintasan lurus (linear air track) dengan 2 glider, kedua ujungnya dijepitkan black card.
- Perlengkapan glider (glider accessories) : magnet, pin dan plastik (plasticine).
- Penjepit (clamp) untuk mengangkat gates, 2.
- Penyeimbang elektronik

PETUNJUK TEKNIS

Pasangkan linear air track dengan digantung dan pastikan menyetelnya tepat horizontal. Glider tetap tidak boleh bergerak ke arah manapun ketika dipasangkan pada track. Pilihlah 2 glider dengan massa yang sama, pasang magnet pada kedua glider tersebut dan black card di bagian tengahnya.

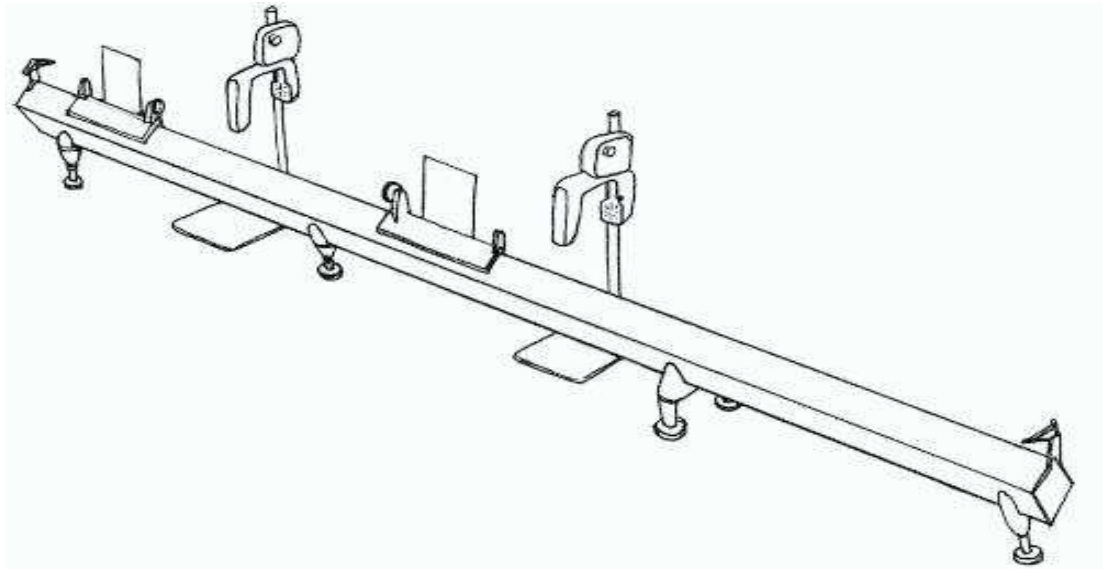
Siapkan tiap black card dengan ketebalan 5,0 cm dan masukkan harga ini ke dalam software komputer. Massa-massa glidernya juga harus diukur dan dimasukkan ke dalam software komputer untuk mempersiapkan perhitungan. Bila magnet tidak tersedia, karet ban untuk ketapel (cross rubber band catapult) bisa digunakan sebagai pengganti magnet. Hubungkan light gates melalui sebuah penghubung (interface) ke sebuah komputer yang memiliki software pengolah data. Program komputernya harus dikonfigurasi untuk mengukur momentum, bergantung dari interupsi lengan angkat (light beam) oleh sebuah kartu (cards).

Perhitungan dengan program komputer menggunakan waktu interupsi dari setiap light gate untuk mendapatkan 2 kecepatan. Kemudian mengalikan kecepatan-kecepatan ini dengan massa-massa glider untuk mendapatkan 2 harga momentum, yaitu sebelum dan sesudah terjadinya tumbukan. Cara ini mengasumsikan bahwa pengukuran lebar kartu dan massa-massa glider telah dimasukkan ke dalam program dengan benar.

Untuk tumbukkan elastis (elastic collision) (Bagian I), pengukuran momentum di A hanya berdasarkan pada massa awal glider tetap.

Untuk tumbukkan non-elastis (inelastic collision) (Bagian II), pengukuran momentum di A berdasarkan pada massa glider yang bergerak, sedangkan pengukuran momentum di B berdasarkan kombinasi massa dari masing-masing glider.

Siswa menghitung setiap hasil yang diperoleh dalam suatu tabel dengan dua kolom, yang menunjukkan setiap momentum sebelum dan sesudah tumbukkan. Data-data ini kemudian ditampilkan dalam bentuk diagram batang.



DASAR TEORI

Setiap benda yang ada di muka bumi ini memiliki massa dan kecepatan, berdasarkan hal inilah setiap benda memiliki momentum yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya. Momentum suatu benda sangat dipengaruhi oleh tingkat kecepatan suatu benda karena massa benda di setiap tempat bernilai tetap, tetapi kecepatan suatu benda akan berubah sesuai dengan waktu. Dengan kata lain, momentum suatu benda berbanding lurus dengan massa dan kecepatannya. Maka, persamaan matematikanya adalah :

$$p = m \cdot v \quad ; \quad p = \text{momentum} (m^2/s)$$

$$m = \text{massa} (m)$$

$$v = \text{kecepatan} (m/s)$$

- Jika kecepatannya besar, maka momentumnya pun besar ($v \gg$ maka $p \gg$)

KESELAMATAN KERJA

Kecelakaan yang paling berbahaya dan sering terjadi adalah ketika memasang linear air track pada gantungan, khususnya bila alat ini dipasang melebihi tinggi pemasangnya. Dua orang dibutuhkan untuk memasang alat ini.

PROSEDUR

PENGUMPULAN DATA

BAGIAN I – TUMBUKAN ELASTIS

- a. Posisikan light gates A dan B di tengah track secara berhadapan seperti ditunjukkan gambar.
- b. Tempatkan sebuah glider di ujung kiri track dan yang ke-2 berada diantara light gates, dengan magnet yang saling berhadapan. Glider ke-2 selalu dalam keadaan diam.
- c. Berikan glider ke-1 sedikit dorongan, maka ia akan bergerak melalui light gate A, kemudian bertumbukkan dengan glider tetap, lalu bergerak melalui light gate B. Jika diperlukan, setel posisi light gate untuk memastikan bahwa ia terpasang dengan benar. (ketika magnet saling bertumbukkan satu sama lain, maka sebenarnya di sana tidak terjadi tumbukkan langsung antara dua glider, kejadian ini menunjukkan keadaan untuk tumbukkan elastis).
- d. Kembalikan glider-glider ke posisi semula, siapkan software untuk merekam data dan mengulang tiap prosesnya. Observasi pengukuran momentum sebelum dan sesudah tumbukkan. Ulangi proses ini beberapa kali untuk mendapatkan pengukuran dari setiap tumbukkan.

BAGIAN II – TUMBUKAN NON-ELASTIS

- e. Lepas dan gantikan magnet dengan sebuah pin pada salah satu glider dan pasangkan plastik (plasticine) pada glider satunya. (ini akan menyebabkan glider-glider saling terpentak setelah tumbukkan, sehingga membuat suatu tumbukkan non-elastis). Black card dilepaskan dari glider tetap pertama. Setel ulang program, kemudian lakukan pengukuran di B menggunakan kombinasi massa dari masing-masing glider.
- f. Gunakan prosedur yang sama dengan Bagian I untuk memperoleh pengukuran disetiap tumbukkan non-elastis.

ANALISIS

- g. Berdasarkan pada software, hasil-hasilnya ditampilkan dalam bentuk diagram batang sebagai hasil suatu proses eksperimen. Catatlah nilai-nilai yang sama untuk momentum sebelum dan sesudah tumbukkan dari tipe yang berbeda.
- h. Hasil-hasilnya bisa ditampilkan berupa sebuah grafik ‘momentum sebelum tumbukan’ dengan ‘momentum setelah tumbukkan’. Sebuah grafik garis lurus akan menunjukkan

suatu hubungan yang tidak bergantung pada besarnya harga momentum awal. Jika grafiknya 45° , ini berarti momentum konservasi (conservation of momentum).

CATATAN PENGAJARAN

1. Cara ini merupakan eksperimen klasik dengan bantuan komputer, dengan menggunakan light gates dan pencatat waktu elektronik. Ini merupakan cara instan yang sangat baik untuk mempresentasikan nilai-nilai momentum menggunakan software. Cara ini memerlukan pekerjaan awal dengan proses perhitungan dan memerlukan perhatian khusus terhadap hasil-hasilnya.
2. Ini merupakan cara yang biasa untuk mengukur harga-harga momentum sebelum dan sesudah dari setiap tumbukkan yang identik. Cara ini memberikan batasan jumlah angka desimal yang ditampilkan, maka daripada itu hasilnya tidak mendekati harga sebenarnya. Perlu dicatat seberapa kecil penyimpangan itu, bandingkan dengan tiap harga yang diperoleh. Sebuah grafik batang yang ditampilkan membuat perbandingan ini lebih mudah untuk dilihat. Sehingga bisa dikatakan bahwa momentum berbeda pada setiap masalah/kasus yang terjadi.
3. Suatu diskusi tentang tingkat kesalahan pengukuran juga harus melibatkan gesekan sisa yang mempengaruhi gerakan glidernya. Kesalahan bisa disebabkan minimalnya secara/strategi peletakan light gates, sehingga ini mempengaruhi gerakan sebelum dan sesudah tumbukkan.