

LAPORAN PRATIKUM

HUKUM II NEWTON

Sistem Troli dan Massa gantung



Nama:

Kelas:

Tujuan Pratikum

1. Mengidentifikasi bahwa percepatan benda berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada sistem sesuai dengan Hukum II Newton.
2. Menganalisis percepatan troli menggunakan persamaan kinematika berdasarkan jarak tempuh dan waktu gerak troli.
3. Membuktikan bahwa gaya berat massa gantung sama dengan hasil kali massa total sistem dan percepatannya sebagai bukti berlakunya Hukum II Newton.



Hukum II Newton

Isaac Newton (1642-1727) menerbitkan sebuah makalah yang amat monumental dan bahkan menjadi sebuah buku dasar yang melandasi keseluruhan teori gerak tentang benda. Dalam bukunya menyatakan 3 pokok pernyataan, yang dikenal dengan tiga hukum Newton. Tiga hukum Newton inilah yang menjadi landasan ilmu mekanika hingga saat ini.



Hukum II Newton “*Jika hasil gaya pada suatu benda Tidak nol, maka benda akan mengalami perubahan kecepatan*”. Makna dari hukum II Newton ini adalah jika ada gaya yang tidak berimbang terjadi pada sebuah benda, maka benda yang semula diam akan bergerak dengan Kecepatan tertentu, atau jika benda kembali bergerak dapat menjadi diam (kecepatan nol). Bertambah kecepatannya atau melambat karena dipengaruhi gaya luar tadi. Hal ini dapat diungkapkan dalam rumus hukum Newton, yaitu:

Keterangan :

$$\Sigma F = m \times a$$

F = Gaya yang bekerja N

m = Massa benda (kg)

a = Percepatan (m/s²)

Dalam percobaan ini, gaya penggerak sistem berasal dari berat massa gantung M_2 yaitu $F = M_2 \cdot g$. Massa total sistem adalah $M_1 + M_2$ (troli + massa gantung). Percepatan sistem dapat dihitung dari persamaan gerak lurus berubah beraturan :

Keterangan :

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

s = Jarak tempuh benda (m)

t = Waktu (S)



Kegiatan

I. Pemberian Stimulus



Dalam dunia transportasi darurat, waktu adalah nyawa. Sebuah ambulans yang sedang membawa pasien kritis harus mampu berhenti dalam jarak sesingkat mungkin ketika lampu merah tiba-tiba menyala. Namun di sinilah permasalahan muncul: ambulans yang membawa pasien beserta peralatan medis memiliki massa total yang jauh lebih besar dibandingkan kondisi kosong. Pengemudi harus memberikan gaya pengereman yang lebih besar agar ambulans berhenti dalam jarak dan waktu yang sama. Fenomena ini secara langsung berkaitan dengan Hukum II Newton, di mana percepatan (perlambatan) kendaraan dipengaruhi oleh gaya rem dan massa total kendaraan. Jika pengemudi tidak mempertimbangkan penambahan massa ini, jarak pengereman akan jauh lebih panjang dan potensi kecelakaan meningkat.

1. Bagaimana pengaruh penambahan massa total kendaraan terhadap perlambatan yang dihasilkan oleh gaya rem yang sama?
2. Berapa besar gaya pengereman minimum yang harus diberikan agar ambulans bermassa lebih besar tetap dapat berhenti dalam jarak yang aman?

II. Identifikasi Masalah

Tuliskan hipotesis atas pertanyaan di atas!

.....

.....

.....

.....

III. Pengumpulan Data

Alat dan Bahan :

- Troli (cart) dengan roda licin
- Massa gantung (M_2) variabel
- Rel lintasan horizontal
- Stopwatch digital otomatis
- Tali penghubung (katrol)
- Slider massa troli (M_1)
- Slider jarak tempuh (S)
- Pemilih lingkungan gravitasi

Langkah Kerja :



1. Buka simulasi pada laman Amrita OLABs dan pilih lingkungan gravitasi yang di inginkan melalui dropdown 'Select the environment' (Bumi) <https://amrita.olabs.edu.in/?sub=1&brch=1&sim=44&cnt=2>
2. Atur nilai massa troli M_1 menggunakan slider yang tersedia. Catat nilainya dalam satuan gram lalu konversi ke kilogram.
3. Atur nilai massa gantung M_2 (vertical mass) menggunakan slider. Massa ini berperan sebagai gaya penggerak sistem.
4. Tentukan jarak tempuh (S) yang diinginkan dengan menggeser slider jarak. Catat nilai S dalam satuan meter.
5. Klik tombol "Start" untuk memulai percobaan. Massa gantung akan menarik troli melalui tali, dan stopwatch otomatis mencatat waktu.
6. Amati dan catat waktu (t) yang tertera pada display simulasi setelah troli mencapai jarak S yang telah ditentukan.
7. Hitung percepatan menggunakan rumus $a = 2S / t^2$, kemudian bandingkan nilai M_2g dengan $(M_1 + M_2)a$.
8. Ulangi langkah 2–7 dengan memvariasikan nilai M_1 dan M_2 untuk mendapatkan minimal 5 data percobaan.

V. Pembuktian (Analisis)

Berdasarkan data percobaan, apa yang terjadi pada nilai percepatan sistem ketika massa gantung M_2 diperbesar sementara massa troli M_1 dibiarkan konstan? Jelaskan hubungan tersebut!

Jawab :

.....
.....

Apa yang terjadi pada percepatan sistem ketika massa troli M_1 diperbesar sementara massa gantung M_2 tetap konstan? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Jawab :

.....
.....

Hitunglah nilai $M_2 \times g$ dan $(M_1 + M_2) \times a$ untuk setiap percobaan. Apakah kedua nilai tersebut sama atau terdapat selisih? Jika terdapat selisih, faktor apa saja yang kemungkinan menyebabkannya?

Jawab :

.....
.....

VI. Kesimpulan

Berikan kesimpulan terkait pengamatan yang telah dilakukan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....