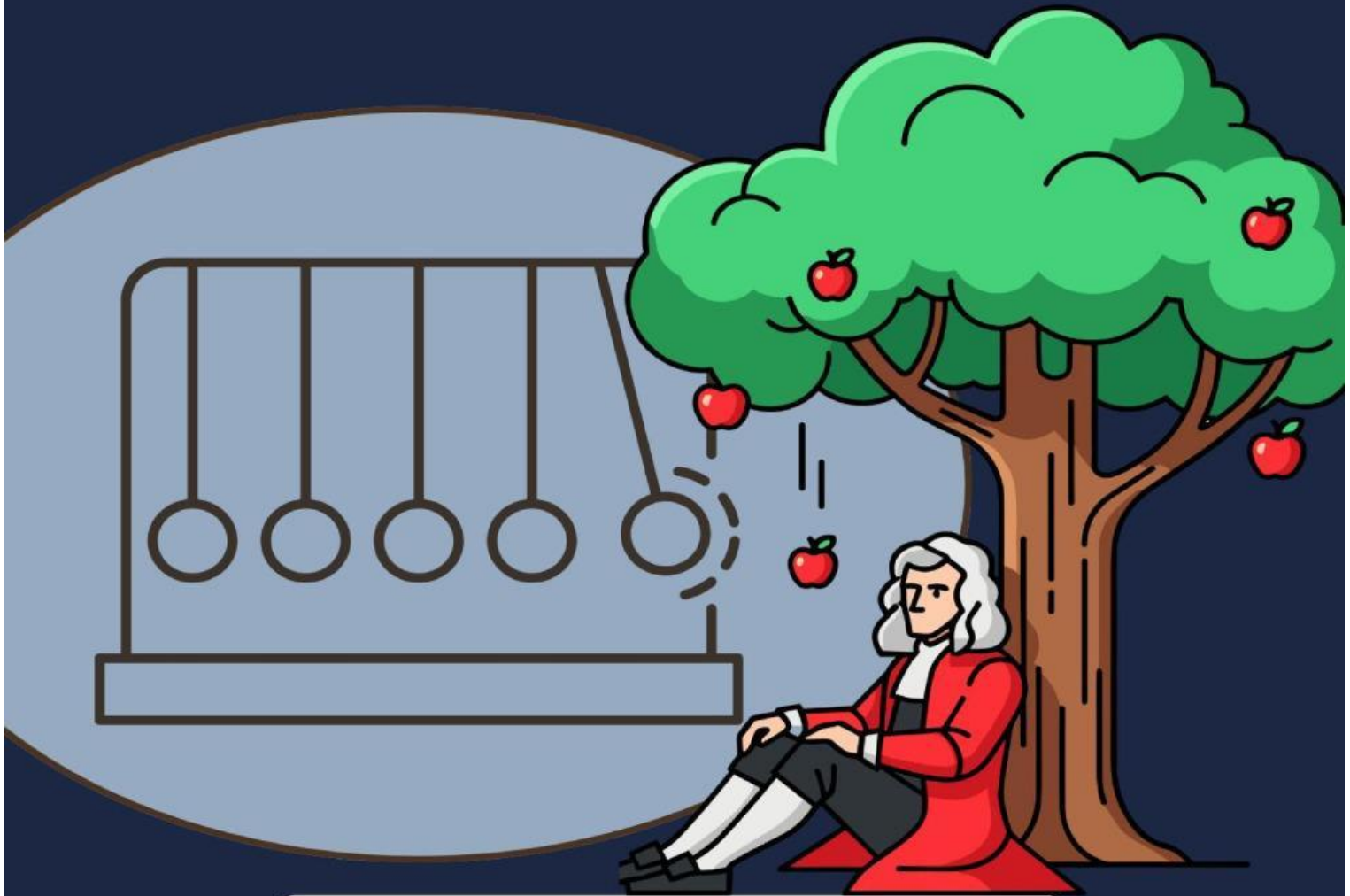


Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Hukum Newton



Nama: _____

Kelas: _____

Fisika Kelas X SMA/MA



LIVEWORKSHEETS

Identitas :

Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Hukum Newton
Media/Simulasi	: PhET <i>Forces and Motion: Basics</i>
Topik Kegiatan	: Hukum Newton I, II, dan III

A. Teori Singkat

Hukum Newton menjelaskan hubungan antara gaya dan gerak benda. Hukum I Newton menyatakan bahwa benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, yaitu :

$$\Sigma F = 0$$

Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan benda dipengaruhi oleh resultan gaya dan massa benda, dengan rumus :

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

Hukum III Newton menyatakan bahwa setiap gaya aksi memiliki gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah, serta bekerja pada dua benda yang berbeda.

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

B. Tujuan Penyelidikan

Melalui kegiatan penyelidikan ini, peserta didik mampu :

1. Menjelaskan keadaan gerak benda ketika gaya resultan nol berdasarkan hasil pengamatan sebagai penerapan Hukum I Newton.
2. Menganalisis pengaruh gaya resultan dan massa terhadap percepatan benda berdasarkan hasil simulasi sebagai penerapan Hukum II Newton.
3. Mengidentifikasi pasangan gaya aksi–reaksi dan menjelaskan hubungan besar serta arah kedua gaya sebagai penerapan Hukum III Newton.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keadaan gerak benda ketika gaya resultannya nol?
2. Bagaimana pengaruh gaya resultan dan massa terhadap percepatan benda?
3. Bagaimana hubungan besar dan arah gaya aksi–reaksi pada interaksi dua benda?

D. Hipotesis

Kegiatan	Hipotesis
Kegiatan 1 – Hukum I	
Kegiatan 2 – Hukum II	
Kegiatan 3 – Hukum III	

E. Identifikasi Variabel

Kegiatan 1

Variabel Manipulasi	
Variabel Kontrol	
Variabel Respon	

Kegiatan 2

Variabel Manipulasi	
Variabel Kontrol	
Variabel Respon	

Kegiatan 3

Variabel Manipulasi	
Variabel Kontrol	
Variabel Respon	

F. Definisi Operasional Variabel

- Gaya resultan (ΣF) :
jumlah gaya yang bekerja pada benda dengan memperhatikan arah, ditunjukkan pada simulasi dalam satuan N.
- Massa (m) :

banyaknya massa benda yang digunakan pada simulasi, dinyatakan dalam kg.

- Percepatan (a) :
perubahan kecepatan benda yang ditampilkan pada simulasi dalam m/s^2 .
- Gaya aksi–reaksi :
pasangan gaya yang timbul ketika dua benda berinteraksi, sama besar dan berlawanan arah serta bekerja pada dua benda berbeda.

G. Alat dan Bahan

1. Laptop/komputer atau smartphone yang terhubung ke internet
2. Simulasi PhET “ *Forces and Motion: Basics*”

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_in.html

3. Alat tulis

H. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN DAN ANALISIS

Simulasi yang digunakan : PhET *Forces and Motion: Basics*

Kegiatan I – Hukum I Newton

1. Buka simulasi PhET Forces and Motion : Basics.
2. Pada halaman awal, pilih bagian “Net Force / Penjumlahan Gaya”.
3. Perhatikan kereta dan gaya yang bekerja pada kereta.
4. Atur gaya dari kiri dan kanan hingga besar gayanya sama. Perhatikan nilai “Net Force/ ΣF ”.
5. Jika $\Sigma F = 0$, amati apakah kereta bergerak atau tetap diam. Catat hasilnya.
6. Selanjutnya, buat gaya dari satu arah lebih besar sehingga $\Sigma F \neq 0$. Amati apa yang terjadi pada Gerak kereta.

Tabel Pengamatan

Percobaan	Gaya Kiri	Gaya Kanan	ΣF
1			
2			
3			

Analisis Kegiatan 1

1. Ketika $\Sigma F = 0$, apa yang terjadi pada benda?
-

2. Ketika $\Sigma F \neq 0$, apa yang terjadi pada gerak benda?

3. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimana hubungan kegiatan ini dengan Hukum I Newton?

Kegiatan 2 – Hukum II Newton

1. Buka simulasi PhET Forces and motion : Basics.
2. Pilih bagian “Acceleration / Percepatan”.
3. Perhatikan tampilan gaya, massa, dan percepatan.
4. Percobaan A : pilih satu massa dan jangan mengubahnya. Berikan beberapa nilai gaya yang berbeda.
5. Setiap kali gaya diubah, catat gaya dan percepatan yang ditampilkan.
6. Percobaan B : gunakan satu nilai gaya yang tetap. Kemudian ubah massa dengan menambah atau mengurangi benda.
7. Setiap kali massa diubah, catat massa dan percepatannya.
8. Bandingkan hasil percobaan A dan B

Tabel Pengamatan A – Gaya Diubah, Massa Tetap

No	Massa(kg)	Gaya(N)	Percepatan(m/s ²)
1			
2			
3			
4			

Tabel Pengamatan B – Massa Diubah, Gaya Tetap

No	Massa(kg)	Gaya(N)	Percepatan(m/s ²)
1			
2			
3			
4			

Analisis Kegiatan 2

1. Jika massa tetap, apa yang terjadi pada percepatan ketika gaya diperbesar?

2. Jika gaya tetap, apa yang terjadi pada percepatan ketika massa diperbesar?

3. Tuliskan persamaan Hukum II Newton.

4. Pilih satu data dari tabel. Tunjukkan hubungan gaya, massa, dan percepatannya dengan persamaan tersebut.

Kegiatan 3 – Hukum III Newton

Catatan: Pada *PhET Forces and Motion: Basics*, pasangan gaya aksi–reaksi tidak ditampilkan sebagai dua angka gaya yang berdiri sendiri. Oleh karena itu, kegiatan ini meminta siswa mengamati interaksi pada layar Gerak dan mengidentifikasi pasangan gayanya berdasarkan konsep Hukum III Newton.

1. Buka PhET Forces and Motion : Basics.
2. Pilih bagian “Motion/Gerak”.
3. Amati Ketika orang/pendorong memberikan gaya pada kereta atau benda.
4. Perhatikan arah gaya yang diberikan kepada benda dan arah Gerak benda.
5. Bayangkan interaksi dari sudut pandang kedua benda ; jika pendorong memberikan gaya kepada benda, benda juga memberikan gaya kepada pendorong.
6. Tuliskan kedua gaya tersebut sebagai pasangan aksi-reaksi pada tabel.
7. Perhatikan bahwa kedua gaya bekerja pada dua benda yang berbeda.

Tabel Identifikasi Aksi-Reaksi

Interaksi	Gaya A pada B	Gaya B pada A	Hubungan
Pendorong dan kereta			
Interaksi lain yang di amati			

Analisis Kegiatan 3

1. Siapa yang memberikan gaya kepada siapa pada interaksi yang kamu amati?

2. Bagaimana hubungan besar dan arah gaya aksi–reaksi?

3. Mengapa gaya aksi dan reaksi bekerja pada benda yang berbeda?

I. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan ketiga kegiatan. Gunakan hasil pengamatan sebagai dasar jawaban.

Kesimpulan Hukum I Newton :

Kesimpulan Hukum II Newton :

Kesimpulan Hukum III Newton :
