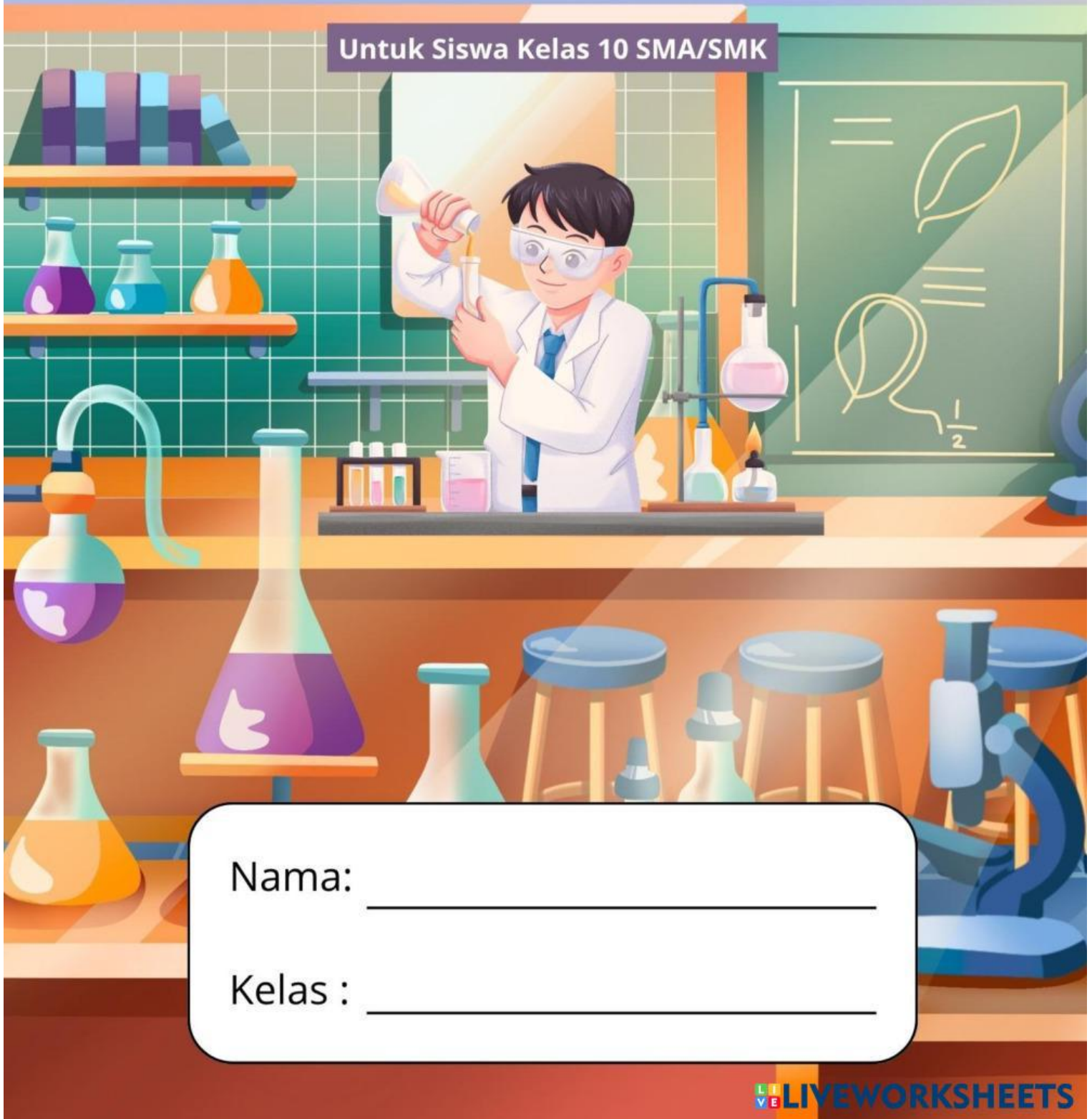


Lembar Kerja Peserta Didik

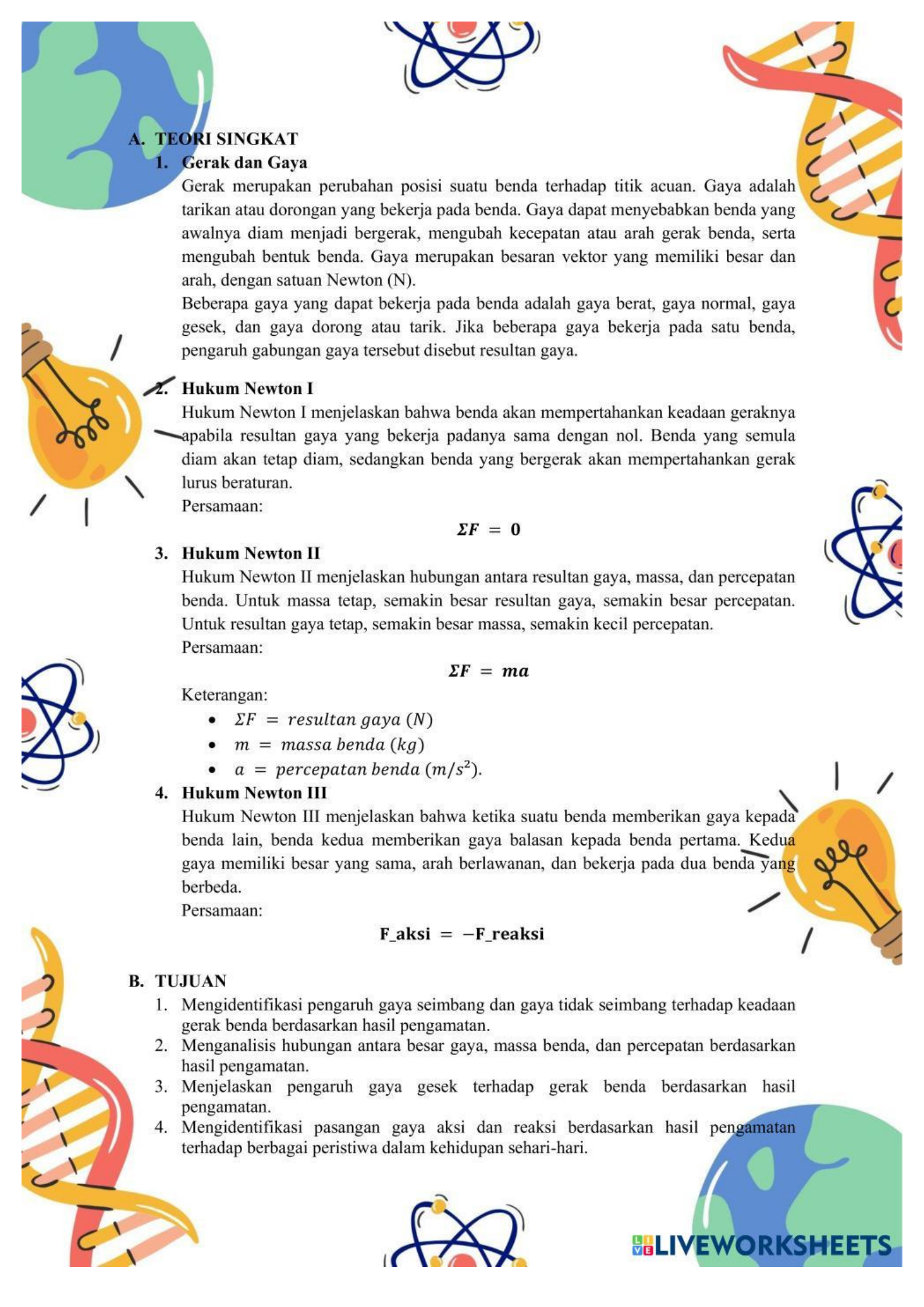
HUKUM NEWTON

Untuk Siswa Kelas 10 SMA/SMK



Nama: _____

Kelas : _____



A. TEORI SINGKAT

1. Gerak dan Gaya

Gerak merupakan perubahan posisi suatu benda terhadap titik acuan. Gaya adalah tarikan atau dorongan yang bekerja pada benda. Gaya dapat menyebabkan benda yang awalnya diam menjadi bergerak, mengubah kecepatan atau arah gerak benda, serta mengubah bentuk benda. Gaya merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah, dengan satuan Newton (N).

Beberapa gaya yang dapat bekerja pada benda adalah gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan gaya dorong atau tarik. Jika beberapa gaya bekerja pada satu benda, pengaruh gabungan gaya tersebut disebut resultan gaya.

2. Hukum Newton I

Hukum Newton I menjelaskan bahwa benda akan mempertahankan keadaan geraknya apabila resultan gaya yang bekerja padanya sama dengan nol. Benda yang semula diam akan tetap diam, sedangkan benda yang bergerak akan mempertahankan gerak lurus beraturan.

Persamaan:

$$\Sigma F = 0$$

3. Hukum Newton II

Hukum Newton II menjelaskan hubungan antara resultan gaya, massa, dan percepatan benda. Untuk massa tetap, semakin besar resultan gaya, semakin besar percepatan. Untuk resultan gaya tetap, semakin besar massa, semakin kecil percepatan.

Persamaan:

$$\Sigma F = ma$$

Keterangan:

- ΣF = resultan gaya (N)
- m = massa benda (kg)
- a = percepatan benda (m/s^2).

4. Hukum Newton III

Hukum Newton III menjelaskan bahwa ketika suatu benda memberikan gaya kepada benda lain, benda kedua memberikan gaya balasan kepada benda pertama. Kedua gaya memiliki besar yang sama, arah berlawanan, dan bekerja pada dua benda yang berbeda.

Persamaan:

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

B. TUJUAN

1. Mengidentifikasi pengaruh gaya seimbang dan gaya tidak seimbang terhadap keadaan gerak benda berdasarkan hasil pengamatan.
2. Menganalisis hubungan antara besar gaya, massa benda, dan percepatan berdasarkan hasil pengamatan.
3. Menjelaskan pengaruh gaya gesek terhadap gerak benda berdasarkan hasil pengamatan.
4. Mengidentifikasi pasangan gaya aksi dan reaksi berdasarkan hasil pengamatan terhadap berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.

C. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana hubungan antara gerak dan gaya serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari?
2. Bagaimana hubungan antara resultan gaya dan keadaan gerak benda berdasarkan Hukum Newton I?
3. Bagaimana hubungan antara gaya, massa, dan percepatan benda berdasarkan Hukum Newton II?
4. Bagaimana hubungan antara gaya aksi dan gaya reaksi serta penerapan Hukum Newton III dalam kehidupan sehari-hari?

/ D. ALAT dan BAHAN

- a. Laptop, komputer, atau telepon genggam.
- b. Simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
- c. alat tulis.
- d. Kalkulator

E. VARIABEL PENGAMATAN

1. Kegiatan 2

Jenis Variabel	Variabel
Manipulasi	
Respon	
Kontrol	

2. Kegiatan 3A

Jenis Variabel	Variabel
Manipulasi	
Respon	
Kontrol	

3. Kegiatan 3B

Jenis Variabel	Variabel
Manipulasi	
Respon	
Kontrol	

F. KEGIATAN PENGAMATAN

➤ KEGIATAN 1. Hubungan Resultan Gaya dan Keadaan Gerak Benda

a. Pertanyaan Penyelidikan

Bagaimana gaya dapat memengaruhi keadaan gerak suatu benda?

b. Hipotesis

.....

.....

.....

c. Langkah Pengamatan

1. Buka simulasi PhET Forces and Motion: Basics melalui tautan yang telah disediakan.
2. Pilih bagian simulasi yang menampilkan gerak benda.
3. Amati posisi dan keadaan benda sebelum diberikan gaya.
4. Berikan gaya pada benda menggunakan kontrol yang tersedia.
5. Amati perubahan posisi atau gerak benda setelah diberikan gaya.
6. Ubah besar gaya yang diberikan, kemudian amati perbedaan geraknya.
7. Hubungkan hasil pengamatan dengan peristiwa gerak dan gaya dalam kehidupan sehari-hari.
8. Catat hasil pengamatan pada tabel berikut.

d. Tabel 1. Hasil Pengamatan Gerak dan Gaya

No	Kondisi benda	Gaya yang diberikan	Perubahan keadaan benda
1	Sebelum diberikan gaya		
2	Setelah diberikan gaya		
3	Setelah besar gaya diubah		

e. Pertanyaan

1. Bagaimana keadaan benda sebelum diberikan gaya?

.....

.....

.....

.....

2. Apa yang terjadi pada benda setelah diberikan gaya?

.....

.....

.....

.....

3. Bagaimana perubahan gerak benda ketika besar gaya yang diberikan diubah?

.....

4. Apa hubungan antara gaya yang diberikan dan perubahan keadaan gerak benda?

5. Bagaimana hasil pengamatan tersebut dapat dihubungkan dengan peristiwa gerak dan gaya dalam kehidupan sehari-hari?

f. Kesimpulan

➤ **KEGIATAN 2. Hubungan Resultan Gaya dan Keadaan Gerak Benda**

a. Pertanyaan Hipotesis

Bagaimana pengaruh resultan gaya terhadap keadaan gerak benda?

b. Hipotesis

c. Langkah Pengamatan

1. Buka simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
2. Pilih bagian "Net Force"
3. Amati keadaan benda ketika gaya-gaya yang bekerja seimbang.
4. Catat besar gaya dari kedua arah dan tentukan resultan gayanya.
5. Ubah besar salah satu gaya sehingga gaya-gaya yang bekerja tidak seimbang.
6. Amati perubahan keadaan gerak benda.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel.
8. Bandingkan keadaan benda pada kondisi resultan gaya nol dan tidak nol.

d. Tabel 2. Hasil Pengamatan Resultan Gaya

No	Gaya ke kiri (N)	Gaya ke kanan (N)	Resultan Gaya (N)	Keadaan gerak benda
1				
2				

Catatan: Tentukan arah resultan gaya berdasarkan arah gaya yang lebih besar. Jika kedua gaya sama besar dan berlawanan arah, resultan gayanya nol.

e. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi pada benda ketika gaya ke kiri dan ke kanan sama besar?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana keadaan gerak benda ketika resultan gaya sama dengan nol?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apa yang terjadi ketika salah satu gaya diperbesar?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bagaimana hubungan antara resultan gaya dan perubahan keadaan gerak benda?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimana Hukum Newton I menjelaskan keadaan benda ketika resultan gayanya nol?

.....

.....

.....

.....

.....

f. Kesimpulan

➤ KEGIATAN 3 — Hubungan Gaya, Massa, dan Percepatan

a. Pertanyaan Hipotesis

Bagaimana hubungan antara besar gaya, massa benda, dan percepatan yang dihasilkan?

b. Hipotesis

c. Langkah Pengamatan

Bagian A: Pengaruh gaya terhadap percepatan

- Pengaruh gaya terhadap percepatan
 - Buka simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
 - Pilih bagian Acceleration atau bagian lain yang menampilkan hubungan gaya, massa, dan percepatan.
 - Atur massa benda pada nilai tertentu.
 - Berikan gaya pada benda dan amati percepatannya.
 - Tambahkan besar gaya secara bertahap dengan massa tetap.
 - Catat besar gaya dan percepatan yang ditampilkan pada simulasi.
- Tabel 3.** Pengaruh Gaya terhadap Percepatan

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

Bagian B: Pengaruh massa terhadap percepatan

- Pengaruh massa terhadap percepatan
 - Pertahankan besar gaya pada nilai tertentu.
 - Ubah massa benda secara bertahap.
 - Amati perubahan percepatan benda untuk setiap massa.
 - Catat hasil pengamatan pada tabel berikut.

2. **Tabel 4.** Pengaruh Massa terhadap Percepatan

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

d. **Pertanyaan**

1. Bagaimana perubahan percepatan ketika gaya diperbesar dan massa tetap?

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana perubahan percepatan ketika massa diperbesar dan gaya tetap?

.....

.....

.....

.....

3. Apa hubungan antara besar gaya dan percepatan benda berdasarkan Tabel 3?

.....

.....

.....

.....

4. Apa hubungan antara massa benda dan percepatannya berdasarkan Tabel 4?

.....

.....

.....

.....

5. Bagaimana hasil pengamatan membuktikan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan sesuai Hukum Newton II?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Kegiatan 4. Pengamatan Gaya Aksi dan Gaya Reaksi

a. Pernyataan Pengamatan

Bagaimana hubungan antara gaya aksi dan gaya reaksi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari?

b. Hipotesis

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

c. Langkah Pengamatan

1. Amati beberapa peristiwa interaksi antara dua benda di lingkungan sekitar atau melalui ilustrasi yang disediakan guru.
2. Tentukan dua benda yang saling berinteraksi pada setiap peristiwa.
3. Identifikasi gaya yang diberikan oleh benda pertama kepada benda kedua.
4. Identifikasi gaya reaksi yang diberikan benda kedua kepada benda pertama.
5. Tentukan arah gaya aksi dan gaya reaksi.
6. Catat hasil pengamatan pada tabel berikut.
7. Bandingkan pasangan gaya yang ditemukan pada setiap peristiwa.

d. Tabel 5. Hasil Pengamatan Gaya Aksi dan Gaya Reaksi

No	Peristiwa	Gaya aksi	Gaya reaksi	Arah kedua gaya

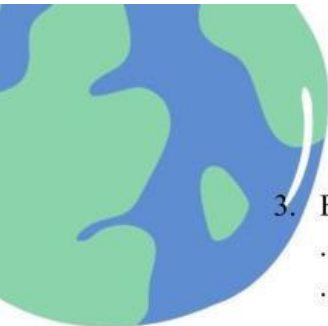
e. Pertanyaan

1. Benda apa saja yang saling berinteraksi pada peristiwa yang diamati?

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

2. Bagaimana cara menentukan gaya aksi dan gaya reaksi pada setiap peristiwa?

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



3. Bagaimana hubungan besar gaya aksi dan gaya reaksi?

.....

.....

.....

.....

4. Bagaimana arah gaya aksi dan gaya reaksi, serta pada benda mana masing-masing gaya bekerja?

.....

.....

.....

.....



5. Bagaimana peristiwa yang diamati menunjukkan penerapan Hukum Newton III dalam kehidupan sehari-hari?

.....

.....

.....

.....

f. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. ANALISIS AKHIR

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatan dari keempat kegiatan.

1. Jelaskan pengertian gerak dan gaya berdasarkan hasil pengamatan pada Kegiatan 1.

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan hubungan antara resultan gaya dan keadaan gerak benda berdasarkan hasil pengamatan pada Kegiatan 2.

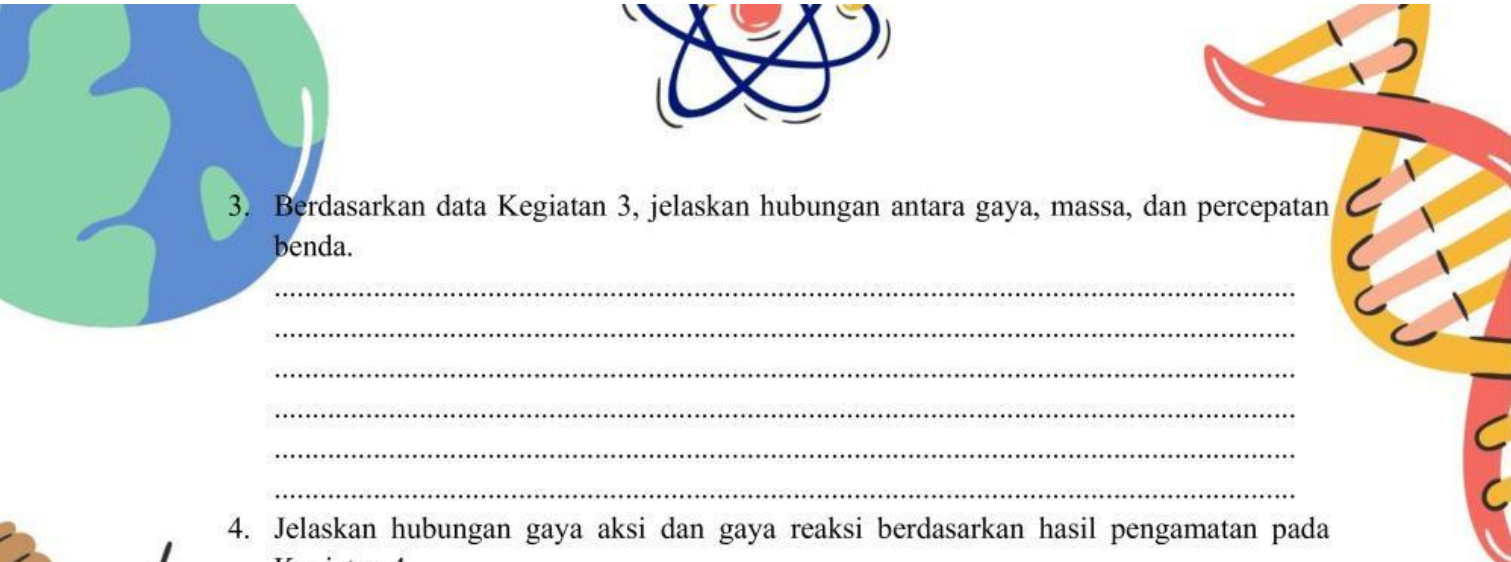
.....

.....

.....

.....

.....

- 
3. Berdasarkan data Kegiatan 3, jelaskan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan benda.

.....

.....

.....

.....

.....

- 
4. Jelaskan hubungan gaya aksi dan gaya reaksi berdasarkan hasil pengamatan pada Kegiatan 4.

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bagaimana hasil dari keempat kegiatan tersebut membantu menjelaskan penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari?

.....

.....

.....

.....

.....



H. KESIMPULAN AKHIR

Buatkan kesimpulan bagaimana hubungan gerak dan gaya, resultan gaya, gaya, massa, dan percepatan, serta gaya aksi dan reaksi berdasarkan Hukum Newton I, II, dan III dalam kehidupan sehari-hari?



DAFTAR PUSTAKA

