Kurikulum Merdeka

LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Berbantu PhET Simulation

PhET

HUKUM II NEWTON

Nama Kelompok:

Kelas:

FISIKA
Untuk SMA/MA Kelas X

LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

PETUNJUK UMUM

Ayo Amati!

1. Baca terlebih dahulu kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran.
2. Kerjakan secara berkelompok, satu kelompok 4-5 peserta didik.
3. Lakukan simulasi dengan cermat dan teliti sesuai dengan instruksi yang diberikan.
4. Setelah melakukan simulasi, isi bagian tabel pengamatan, analisis data dan kesimpulan.
5. Siapkan presentasi (3-5 menit) tentang hasil kelompok.

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Ayo Amati!

1. Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada gerak lurus menggunakan Hukum II Newton.
2. Melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada gerak lurus.

LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

INDIKATOR PENCAPAIAN

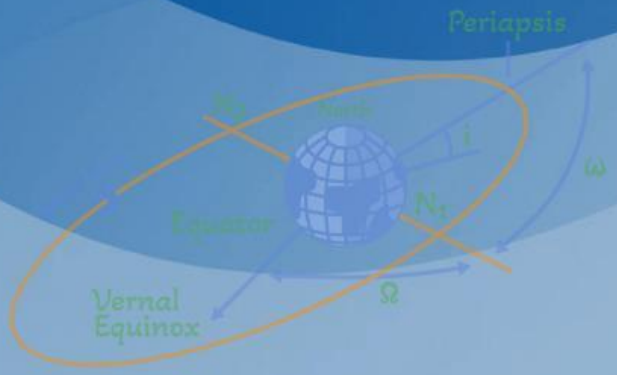
Ayo Amati!

1. Setelah melakukan percobaan menggunakan simulasi PhET "Forces & Motion : Acceleration", peserta didik mampu:
2. Mengukur besar percepatan benda dengan benar melalui percobaan virtual PhET.
3. Menyelidiki hubungan antara gaya (F) dan percepatan (a) pada kondisi massa tetap berdasarkan hasil pengamatan dari simulasi.
4. Menyelidiki hubungan antara massa (m) dan percepatan (a) pada kondisi gaya tetap berdasarkan hasil simulasi.
5. Membuat dan menafsirkan grafik hubungan antara (a) gaya dan percepatan serta (b) massa dan percepatan secara tepat sesuai data hasil percobaan.
6. Menarik kesimpulan dan merumuskan persamaan matematis Hukum II Newton ($F = m \cdot a$) dengan benar berdasarkan hasil analisis data percobaan virtual.

ALAT & BAHAN

Ayo Amati!

1. Komputer/laptop/tablet/gawai yang terhubung ke internet
2. PhET Simulation "Forces & Motion : Acceleration"
3. LKPD



LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

LANGKAH KEGIATAN

Orientasi Masalah

Ayo Amati!

Dito

Dika

Pada pagi yang cerah di halaman sekolah, dua sahabat Dika dan Dito sedang bermain menarik gerobak. Dika memilih gerobak kosong, sedangkan Dito dengan penuh semangat menantang dirinya sendiri dengan gerobak berisi banyak buku fisika. Ketika peluit dibunyikan, keduanya mulai menarik gerobak mereka sekuat tenaga. Semua teman bersorak melihat Dika dengan cepat melesat ke garis akhir, sementara Dito berjuang keras menarik gerobaknya yang nyaris tak bergerak. Menurutmu, mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Perumusan Hipotesis

Ayo Kerjakan!

Jelaskan pendapatmu tentang kejadian di atas dan kaitkan dengan gaya, massa dan percepatan:

LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

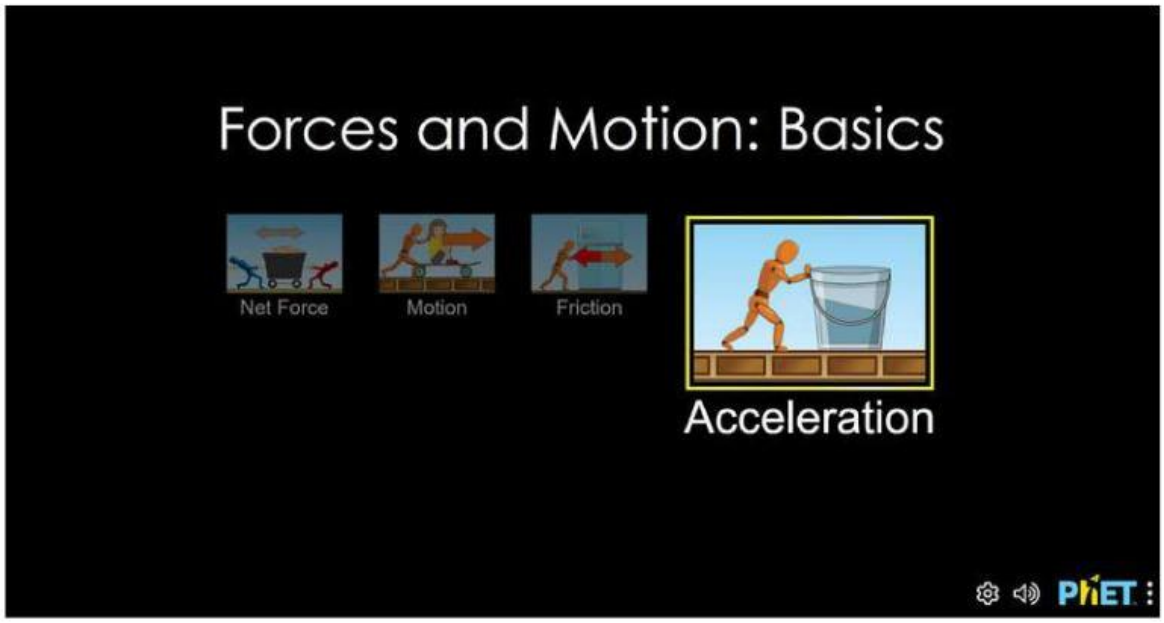
Prosedur Kerja

Ayo Amati!

Kegiatan 1 : Menyelidiki Hubungan Gaya dan Percepatan

a. Bukalah aplikasi Phet Interactive Simulation
   Link : https://bit.ly/Force_Motion25
   Barcode:

b. Setelah masuk ke link di atas maka akan masuk ke laman sebagai berikut

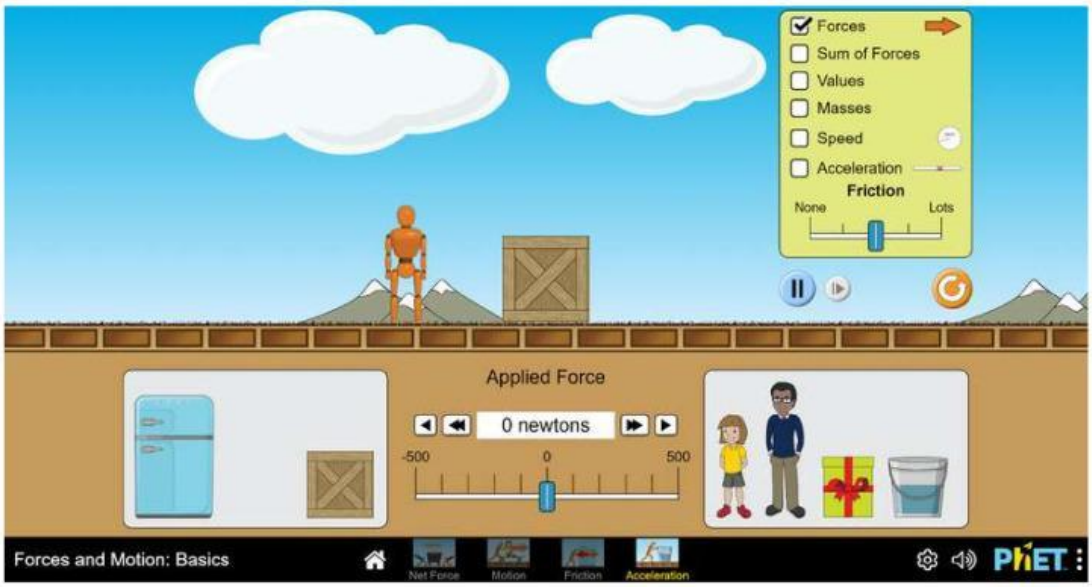


LIVEWORKSHEETS

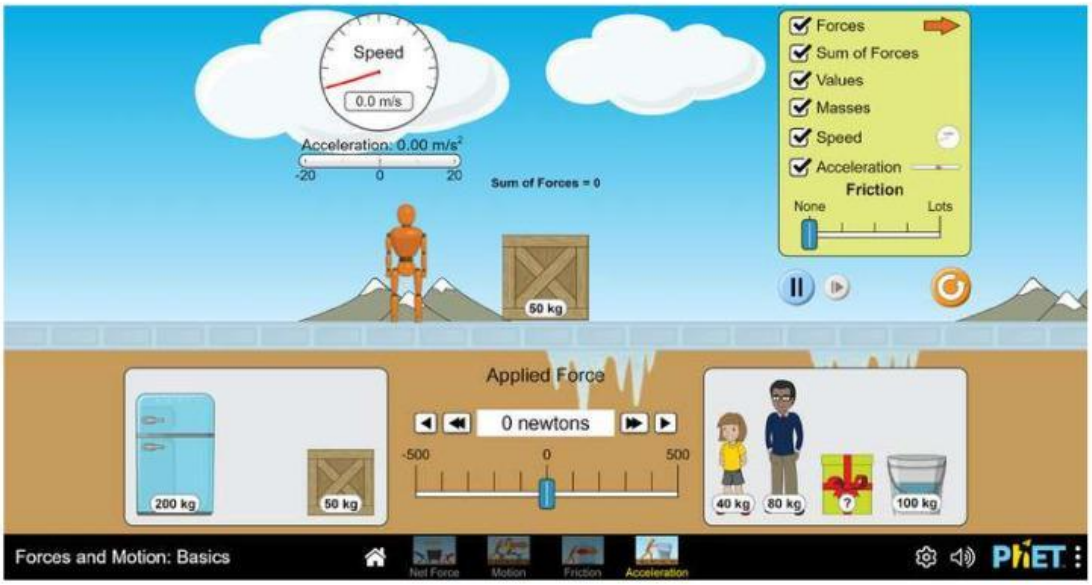
Prosedur Kerja

Ayo Amati!

c. Setelah masuk ke link di atas maka akan masuk ke laman sebagai berikut



d. Beri tanda centang (✓) pada box Gaya yang dikenakan (Force), Resultan gaya (Sum of Force), Nilai (Values), Massa benda (Masses), dan Percepatan (Acceleration). Sistem bekerja tanpa gaya gesekan (Friction > None), sehingga muncul tampilan sebagai berikut



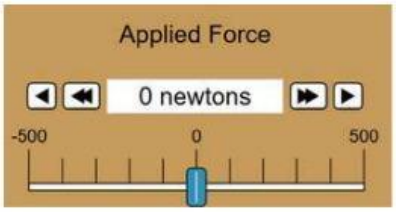
LIVEWORKSHEETS

Prosedur Kerja

Ayo Amati!

e. Tentukan massa benda sebesar 100 kg dengan cara menarik benda yang memiliki massa 100 kg pada lintasan yang telah disediakan (pastikan massa benda bernilai 100 kg pada seluruh kegiatan 1)

f. Tetapkan gaya yang dikenakan (Applied Force) 100 N, dengan cara mengubah tombol pada kotak pengatur gaya



g. Lakukan langkah f dengan mengganti nilai gaya menjadi 150 N, 200 N, 250 N, dan 300 N

h. Amatilah percepatan gerak benda yang dihasilkan (Acceleration)

i. Masukkan hasil pengamatan pada Tabel 1

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

LIVEWORKSHEETS

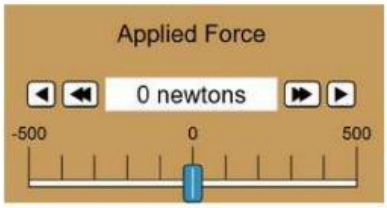
Prosedur Kerja

Ayo Amati!

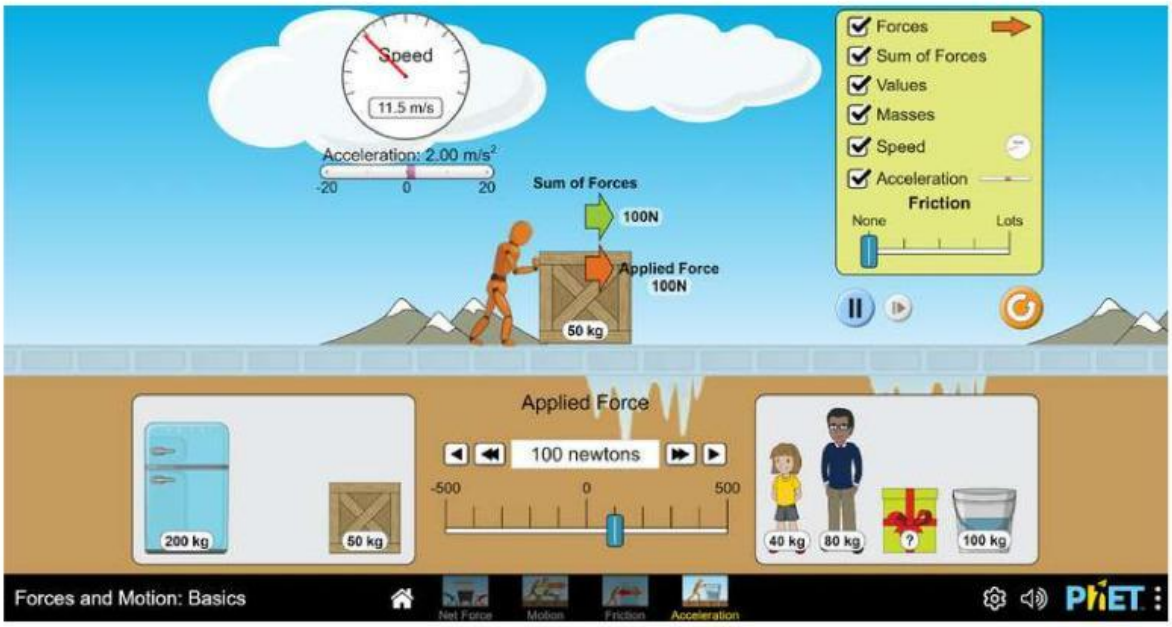
Kegiatan 2 : Menyelidiki Hubungan Massa dan Percepatan

a. Ulangi langkah (a) sampai (d) pada kegiatan 1 atau dengang mengklik tombol restart

b. Tetapkan gaya yang dikenakan (Applied Force) 100 N, dengan cara mengubah tombol pada kotak pengatur gaya. (pastikan Gaya bernilai 100 N pada seluruh kegiatan 2)



c. Tetapkan massa benda 50 kg dengan memilih dan menarik benda bermassa 50 kg ke lintasan gerak benda, seperti tampilan berikut



d. Lakukan langkah c dengan mengganti nilai massa benda menjadi 100 kg, 150 kg, 200 kg dan 250 kg

e. Amatilah percepatan gerak benda yang dihasilkan (Acceleration)

f. Masukkan hasil pengamatan pada Tabel 2

LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

TABEL PENGAMATAN

Ayo Kerjakan!

TABEL 1

No	Gaya (N)	Massa (kg)	Percepatan (m/s^2)
1			
2			
3			
4			
5			

TABEL 2

No	Gaya (N)	Massa (kg)	Percepatan (m/s^2)
1			
2			
3			
4			
5			

LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

DISKUSI

Ayo Kerjakan!

1. Dari kegiatan 1 yang telah dilakukan, bagaimana hubungan antara gaya dan percepatan

2. Apakah hubungan gaya dan percepatan pada kegiatan tersebut sesuai dengan rumus F=ma

3. Gambarkan grafik hubungan antara gaya dan percepatan

LIVEWORKSHEETS

DISKUSI

Ayo Kerjakan!

4. Mengapa percepatan suatu benda selalu searah dengan gaya ?

5. Dalam kehidupan sehari-hari jelaskan mengapa lebih mudah mempercepat gerak sepeda (gaya kecil menghasilkan percepatan besar) daripada mempercepat gerak mobil (perlu gaya besar untuk menghasilkan percepatan yang sama), jelaskan berdasarkan hubungan gaya dan percepatan pada hukum Newton II

LIVEWORKSHEETS

DISKUSI

Ayo Kerjakan!

6. Bagaimana hubungan antara massa benda dan percepatan menurut Hukum Newton II

7. Gambarkan grafik hubungan antara massa benda dengan percepatan gerak benda dari hasil percobaan

LIVEWORKSHEETS

DISKUSI

Ayo Kerjakan!

8. Pada kegiatan 2 dengan gaya 100 N, jelaskan bagaimana massa dari 50 kg menjadi 100 kg mempengaruhi percepatan

9. Mengapa pesawat terbang (massa besar) memerlukan landasan pacu yang panjang untuk lepas landas, sementara drone kecil (massa kecil) bisa langsung terbang dengan gaya dorong kecil ? analisis bedasarkan hubungan massa-percepatan di Hukum Newton II

LIVEWORKSHEETS

DISKUSI

Ayo Kerjakan!

10. Sebutkan contoh hukum newton 2 dalam kehidupan sehari hari

LIVEWORKSHEETS

LKPD Hukum II Newton

RUBRIK PENILAIAN

Ayo Amati!

Aspek Dinilai	Indikator Penilaian	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
Perumusan Hipotesis	Menyatakan hubungan gaya, massa, dan percepatan secara logis	Hipotesis lengkap, logis, langsung mengaitkan F, m, a sesuai konsep hukum Newton II	Hipotesis jelas namun kurang mengaitkan semua variabel	Hipotesis hanya menyinggung 1 variabel atau kurang tepat	Tidak menuliskan hipotesis atau tidak relevan
Pengamatan Data (Tabel 1 & 2)	Ketepatan pengisian data hasil simulasi	Semua data tertulis sistematis, rapi, dan sesuai hasil simulasi	Ada kesalahan kecil, namun masih sesuai hasil simulasi	Tabel tidak lengkap atau terdapat beberapa data tidak sesuai	Data tidak diisi atau asal-asalan
Analisis Hubungan F–a dan m–a	Kemampuan menyimpulkan hubungan variabel dari data	Menjelaskan hubungan F–a dan m–a dengan benar dan ilmiah	Menjelaskan hubungan namun kurang runtut atau kurang istilah ilmiah	Penjelasan kurang tepat atau hanya mendeskripsikan tanpa analisis	Tidak mampu menjelaskan atau hanya menyalin kalimat tanpa pemahaman
Grafik (F–a dan m–a)	Ketepatan sumbu, label, arah grafik, dan interpretasi	Grafik lengkap, sumbu benar, label jelas, interpretasi sesuai data	Grafik benar namun label kurang lengkap	Grafik dibuat tetapi tidak sesuai data atau kurang terbaca	Tidak membuat grafik
Kesimpulan	Menyimpulkan Hukum Newton II dari percobaan	Kesimpulan akurat menyebutkan persamaan F = m·a berdasarkan pengamatan	Kesimpulan menyebut hubungan tetapi tidak menyebut persamaan	Kesimpulan tidak relevan dengan data percobaan	Tidak menuliskan kesimpulan

LIVEWORKSHEETS