1 Orientasi Masalah

Hukum I NEWTON

Science

Menyimak video Hukum I Newton di bawah ini untuk menjawab pertanyaan berikut!

Sumber: https://youtu.be/gttS2OijOKg?si=eq24nANoJnLsnAsz

Video 1: mobil digas tiba-tiba

Sumber: https://youtu.be/vpVMEXtBc0c?si=o_axg5QgNj31gZHX

Video 2: mobil di rem mendadak

LIVEWORKSHEETS

Mengapa Ini Penting Bagi Kita? (Belajar Bermakna)
Pernahkah kamu berpikir mengapa polisi menilang pengendara mobil yang tidak memakai sabuk pengaman? Di bab ini, kamu akan menemukan bahwa rumus matematika $\Sigma F = 0$ bukan sekadar angka di atas kertas, melainkan kunci penyelamat nyawa jutaan pengendara dari bahaya efek inersia!

Pertanyaan Pemantik

1. Mengapa tubuh penumpang terasa terdorong ke depan saat mobil direm mendadak, padahal tidak ada gaya yang tampak mendorong dari belakang? Hubungkan dengan konsep kelembaman (inersia) dalam Hukum I Newton.

JAWAB DI SINI!

2. Pada situasi mobil berhenti mendadak, gaya apa yang bertindak sebagai "gaya luar" yang menghentikan tubuh penumpang? Apa jadinya jika gaya itu tidak ada?

JAWAB DI SINI!

3. Jika mobil digas secara perlahan (bukan tiba-tiba), mengapa efek terdorong ke belakang tidak terlalu terasa? Bagaimana Hukum I Newton menjelaskan hal ini?

JAWAB DI SINI!

4. Saat mobil direm mendadak di jalan licin (basah/bersalju), mengapa jarak yang dibutuhkan mobil untuk berhenti jauh lebih panjang dibanding di jalan kering? Gaya apa yang berkurang, dan bagaimana itu berkaitan dengan inersia mobil?

JAWAB DI SINI!

LIVEWORKSHEETS

2 Pengorganisasian Pembelajaran

Tuliskan nama anggota kelompokmu!

Nama Kelompok : .....

Kelas : .....

Sekolah : .....

Alokasi Waktu : **90 menit**

Anggota : .....

.....

.....

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan berdasarkan Hukum II Newton melalui serangkaian kegiatan eksperimen virtual dan diskusi dalam E-LKPD dengan tepat.
2. Melalui studi kasus yang disajikan dalam E-LKPD, peserta didik dapat mengidentifikasi dan mendeskripsikan berbagai macam gaya (gaya berat, gaya normal, gaya gesek) dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
3. Peserta didik dapat mengaitkan konsep dasar gerak lurus (perubahan kecepatan terhadap waktu, $a = \Delta v / t$ dengan gaya total yang bekerja pada benda untuk memahami penyebab terjadinya percepatan secara fisis dan matematis.
4. Mempresentasikan hasil proyek berdasarkan data hasil eksperimen PhET secara runtut dan benar. Serta laporan pemecahan masalah terkait dinamika gerak benda di depan kelas dengan baik.

LIVEWORKSHEETS

Menyimak Konsep Hukum I Newton sebelum melakukan percobaan berikut!

Sumber: https://youtu.be/k6d7KpMW90k?si=V3TddP1BkfRcZpqk

Mari Memahami Konsep: Hukum I Newton tentang Kelembaman (Inersia)

Saat mobil direm mendadak, tubuh kita secara alami akan tersentak maju ke depan. Fenomena ini dijelaskan oleh Sir Isaac Newton melalui Hukum I Newton atau Hukum Kelembaman (Inersia).
Inersia (Kelembaman) adalah kecenderungan benda untuk mempertahankan posisi semula (tetap diam atau tetap bergerak konstan).

Rumus:
ΣF = 0

Keterangan: **ΣF=** Gaya hasil atau total gaya eksternal yang bekerja pada objek (dalam Newton atau N).

Makna Fisis: Makna Fisis: Jika total gaya bernilai nol, benda diam akan tetap diam dan benda bergerak akan tetap bergerak lurus beraturan karena tidak ada gaya luar yang mengubah geraknya.

LIVEWORKSHEETS

3 Penyelidikan Kelompok



Waktunya Bereksperimen! (Belajar Menggembirakan)

Yuk, kita buktikan sifat kelembaman benda lewat simulasi digital! Buka *link* PhET di bawah, aktifkan semua menu nilai gaya, lalu cobalah berikan gaya tarikan yang seimbang (sama besar) antara tim merah dan tim biru. Prediksikan apa yang akan terjadi pada gerak peti, lalu klik *"Go!"* untuk melihat keseruannya!

Percobaan Hukum I Newton



&



A. Tujuan Praktikum

1. Siswa dapat mendemonstrasikan secara virtual konsep Hukum I Newton tentang kelembaman benda.
2. Siswa dapat menganalisis hubungan antara gaya yang bekerja pada suatu benda dengan kecenderungan benda untuk mempertahankan keadaannya (diam atau bergerak lurus beraturan).

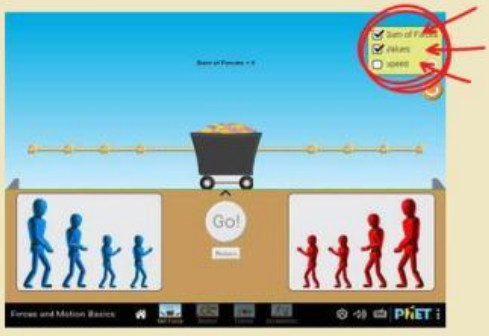
B. Alat dan Bahan

1. Sebuah perangkat (PC, Laptop, atau *Smartphone*) dengan koneksi internet.
2. *Browser web (Chrome, Firefox,* dll.).
3. Simulasi *PhET: Forces and Motion: Basics* (dapat diakses di https://phet.colorado.edu/en/simulations/forces-and-motion-basics).
4. Alat tulis untuk mencatat data.

C. Langkah-langkah Percobaan

Persiapan:

1. Buka simulasi *PhET Forces and Motion: Basics.*
2. Pada halaman utama, pilih tab *"Net Force."*
3. Centang kotak opsi *"Sum of Forces"* (Jumlah Gaya) dan *"Values"* (Nilai) jika tersedia.



Gambar 1. 5 *Tools Sum of Forces dan Values*

4. Pada tab ini, tidak ada gesekan *(friction),* sehingga hanya gaya dorong dari kedua sisi yang berpengaruh.

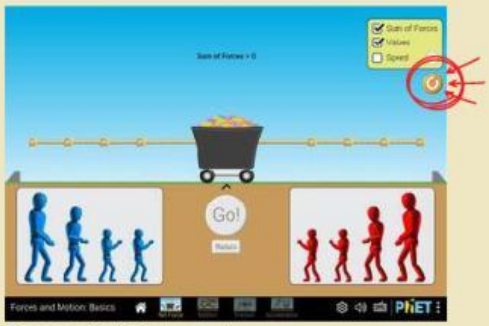
LIVEWORKSHEETS

Eksperimen 1: Benda Diam (Gaya Total = 0)

1. Amati peti yang sedang diam di tengah layar.
2. Perhatikan nilai *"Sum of Forces"* (Gaya Total) di bagian atas.
3. Tindakan: Pastikan tidak ada gaya lain yang diberikan.
4. Observasi: Apakah peti bergerak? Ke mana arah geraknya?

Eksperimen 2: Benda Tetap Diam meskipun Ada Gaya (Gaya Total = 0)

1. Tekan tombol *"Reset."*



Gambar 1. 6 *Tools reset*

2. Sekarang, libatkan beberapa orang:
   - Kiri: Orang 1 = 50 N, Orang 2 = 50 N (total kiri = 100 N).
   - Kanan: Orang 1 = 50 N, Orang 2 = 50 N (total kanan = 100 N).
3. Klik tombol *"Go!"*
4. Perhatikan nilai *"Sum of Forces.*
5. Observasi: Apakah peti bergerak? Bandingkan dengan Eksperimen 1.

Eksperimen 3: Benda Bergerak (Gaya Total ≠ 0)

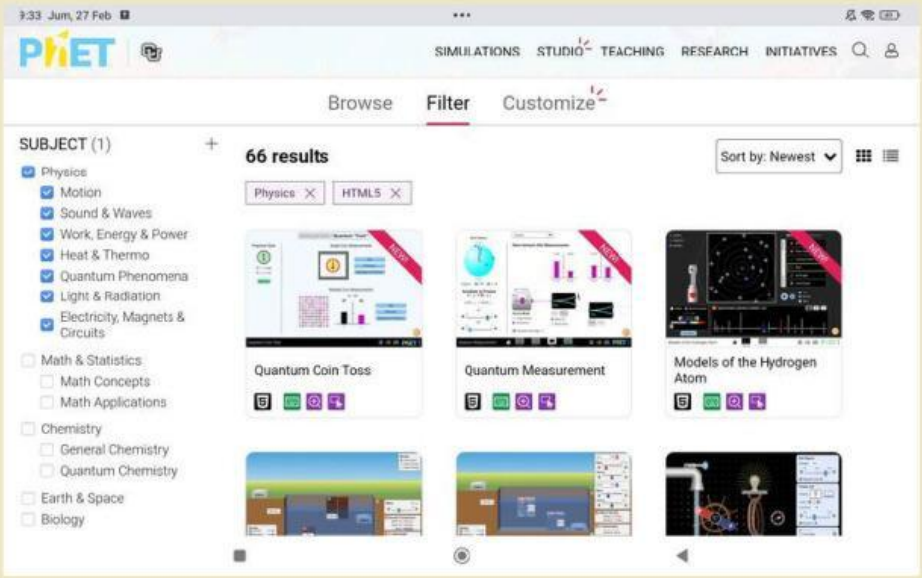
1. Tekan tombol *"Reset."*
2. Atur gaya tarik:
   - Sisi kiri: 100 N (hanya satu orang atau lebih)
   - Sisi kanan: 150 N (hanya satu orang)
3. Tekan *"Go."*
4. Perhatikan nilai *"Sum of Forces."*
5. Tindakan: Lepaskan semua gaya (set kedua sisi menjadi 0 N) setelah peti mulai bergerak.
6. Observasi:
   - Apakah peti langsung berhenti ketika gaya dilepaskan?
   - Ke arah mana peti terus bergerak setelah gaya dihilangkan?
   - Apakah kecepatannya berubah (melambat) padahal tidak ada gaya total?

LIVEWORKSHEETS



PhET Simulation

PhET Simulation adalah simulasi komputer interaktif di bidang matematika dan sains yang dikembangkan berdasarkan penelitian, bersifat interaktif, menyenangkan, dan gratis untuk mendukung efektivitas pengajaran serta pembelajaran. *PhET simulation* dapat diakses gratis melalui situs web http://PhET.colorado.edu. Simulasi yang ditawarkan berupa animasi interaktif menyerupai permainan, memungkinkan siswa belajar melalui eksplorasi. *PhET simulation* bisa digunakan langsung secara online atau diunduh untuk akses *offline*. Tujuannya adalah memberikan *platform* terbuka bagi siswa untuk menjelajahi konsep tertentu. Simulasi yang tersedia sebagian besar berkaitan dengan Fisika, namun juga memiliki simulasi untuk Kimia, matematika, dan ilmu kebumian, serta terus bertambah dan berkembang.



Gambar 1. 7 Hasil tangkapan layar tampilan utama PhET Simulation, khususnya untuk simulasi dalam bidang fisika

LIVEWORKSHEETS

4 Menganalisis dan Menyajikan Hasil

Mathematics

D. Tabel Data Pengamatan

Percobaan 1: Pengaruh Gaya Luar (Resultan Gaya) terhadap Keadaan Diam dan Gerak Benda

- Massa Benda ***(m)*** = Tetap
- Kondisi Lintasan = Menggunakan sistem tali/papan beroda tanpa gesekan

Percobaan	Gaya kiri (N)	Gaya kanan (N)	Gaya total *(Sum of Forces)*	Kondisi awal peti	Kondisi akhir peti	Gerak peti
1	0 N	0 N		Diam		
2	100 N	100 N		Diam		
3	100 N	150 N		Diam		
4	0 N	0 N	0 N	Sedang bergerak (dari percobaan 3)		

Petunjuk Pengumpulan: Unggah file hasil screenshot praktikum PhET ke dalam satu folder Google Drive yang telah disediakan. Pastikan akses folder disetel "Siapa saja yang memiliki link", lalu tempelkan link foldernya pada kotak di bawah ini!

Gambar percobaan 1

Gambar percobaan 3

Gambar percobaan 2

Gambar percobaan 4

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan hasil praktikum PhET (Hukum I Newton), jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Pada percobaan ke-3, setelah gaya dorong dihilangkan (gaya total = 0 N), peti yang sedang bergerak ternyata tidak langsung berhenti. Mengapa hal ini bisa terjadi? Faktor apa yang mempengaruhi kecenderungan peti untuk terus bergerak?



JAWAB DI SINI!

2. Dalam simulasi PhET, parameter seperti gaya gesek dapat diatur, tetapi pada tab *"Net Force"* gesekan diabaikan. Menurutmu, apa kelebihan dan kekurangan menyederhanakan model fisika seperti ini dalam simulasi komputer?



JAWAB DI SINI!

3. Pada percobaan ke-3, gaya kiri = 200 N, gaya kanan = 50 N. Hitung gaya total (net force) dan tentukan arahnya! Jika massa peti adalah 50 kg (asumsikan dari *default* simulasi), berapa percepatan peti menurut Hukum II Newton? (Gunakan rumus F = m × a)



JAWAB DI SINI!

LIVEWORKSHEETS



4. Tantangan Rekayasa Sistem Keselamatan

- Masalah (*Ask & Constraints*)
  Saat truk direm mendadak, balok besi di bak belakang akan meluncur maju akibat sifat kelembaman (Hukum I Newton). Ini sangat berbahaya!
  Tugas: Rancang sistem pembatas baja atau pengaman yang kokoh namun ekonomis.

- Sketsa solusi (*Plan & Create*)
  Instruksi: Gambarlah sketsa posisi dinding pembatas baja atau sistem pengaman terbaikmu. Unggah *file* hasil karyamu ke dalam satu folder *Google Drive* yang disediakan pada kotak di bawah ini!

Gambar sketsa desain

Sketsa dapat memuat:

1. Posisi balok besi dan dinding pembatas baja.
2. Arah gerak balok saat pengereman dan Arah gaya inersianya.
3. Label bagian-bagian penting.

- Analisis desain (*Improve*)
  Jelaskan secara fisis dan matematis (menggunakan prinsip kelembaman benda), bagaimana desain yang kamu buat dapat menahan balok besi agar tidak menghantam kabin supir!

JAWAB DI SINI!

LIVEWORKSHEETS

5 Evaluasi



Sesi Konfirmasi dan Refleksi Jawaban Pemantik (Belajar Berkesadaran)

Mari sejenak meninjau proses belajarmu hari ini. Jawablah dengan jujur!

Petunjuk: Bacalah paragraf di bawah ini dengan saksama, lalu lengkapilah bagian yang kosong dengan mengetikkan istilah fisika yang tepat berdasarkan hasil praktikum PhET kelompokmu!

Mari kita tinjau kembali apa penyebab tubuh penumpang terdorong ke depan saat mobil direm mendadak.

Berdasarkan praktikum, hal ini terjadi karena sifat kelembaman benda yang disebut [1. .....]. Selanjutnya mengenai apakah ada gaya luar saat mobil berhenti mendadak, kami tahu bahwa sabuk pengaman bertindak memberikan [2. .....] luar untuk menahan gerak tubuh. Sementara itu, untuk menjawab mengapa mobil digas secara perlahan tidak sekencang jika digas tiba-tiba sentakannya, itu karena perubahan kecepatan yang bertahap memberikan waktu bagi tubuh untuk menyesuaikan diri dengan gaya luar sandaran kursi. Terakhir, mengenai fenomena rem mendadak di jalan licin, hal tersebut membuat mobil sulit berhenti karena minimnya gaya [3. .....] antara ban dan aspal untuk melawan arah gerak mobil. Kesimpulannya, Hukum I Newton membuktikan benda akan diam atau bergerak konstan jika total resultan gaya luar bernilai [4. .....]. Oleh karena itu, setelah mencocokkan teori ilmiah ini, apakah jawaban esai pemantik yang anda tulis di halaman awal sudah tepat?[5. .....] (ketik: Benar / Perlu Diperbaiki).

LIVEWORKSHEETS

Ajak anggota kelompokmu untuk menarik kesimpulan dari percobaan materi Hukum I Newton ini.

KESIMPULAN

1. Apa saja kesulitan yang dialami oleh kelompok anda saat melakukan praktikum menggunakan *PhET Simulation?*

.....

.....

.....

2. Bagaimana Anda mengatasi kesulitan tersebut?

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS