Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

E-LKPD

***Problem Based Learning* Terintegrasi Google Colaboratory**

MATERI IPA-FISIKA

Usaha dan Energi

Nama Kelompok: _____

_____

_____

SCAN ME

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

E-LKPD

***Problem Based Learning* Terintegrasi Google Colaboratory**

Usaha

Nama Kelompok: _____

_____

_____

SCAN ME

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Cover	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk E-LKPD	iii
Tahapan *Problem Based Learning*	iii
Google Colaboratory	iii
Capaian dan Tujuan Pembelajaran	iv
Materi Usaha	1
Kegiatan 1	2
Kegiatan 2	5
Kegiatan 3	8
Daftar Pustaka	11

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK E-LKPD

1. Akses E-LKPD melalui link maupun scan *QR code*
2. Tuliskan identitas secara lengkap dan jelas pada halaman sampul
3. Baca petunjuk LKPD dan langkah-langkah kegiatan dengan telitit
4. Lakukan kegiatan sesuai langkah kerja pada LKPD
5. Diskusikan dan jawabanlah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
6. Kumpulkan Tugas

TAHAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*

- Orientasi siswa pada masalah
- Mengorganisasi siswa untuk belajar
- Membimbing penyelidikan siswa
- Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Google Colaboratory

Google Colaboratory merupakan sebuah platform berbasis cloud yang memungkinkan pengguna menulis dan mengeksekusi kode pemrograman khususnya bahasa Python langsung di browser tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan. Google Colaboratory dalam pembelajaran perhitungan fisika sangat bermanfaat karena dapat digunakan untuk melakukan perhitungan numerik, dan memvisualisasikan data.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Peserta didik memahami hubungan konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perpindahannya terhadap perubahan suhu, gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis konsep usaha, gaya, dan perpindahan benda melalui permasalahan yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat dan sistematis (C4)
2. Peserta didik mampu menguraikan dan menyelesaikan proses perhitungan usaha serta memastikan ketepatannya menggunakan Google Colab dengan benar dan akurat (C4)

LIVEWORKSHEETS

MATERI USAHA

Usaha

Apa itu Usaha?

Usaha merupakan gaya yang dilakukan untuk memindahkan benda sejauh perpindahannya. Misalnya saat mendorong atau mengangkat sesuatu dan benda itu berpindah tempat atau mengalami perpindahan. Secara matematis, usaha (W) dapat dihitung dengan rumus:

$$W = F \times s$$

Keterangan:
W (Work) = Usaha (J)
F (Force) = Besar gaya yang diberikan (N)
s (Distance) = Perpindahan objek (m)

Jenis-jenis Usaha

- Usaha Positif: Usaha ini terjadi jika gaya yang diberikan pada benda sejajar dengan arah perpindahan benda. Contohnya: mendorong maju mobil mogok.
- Usaha Negatif: Usaha ini terjadi jika gaya yang diberikan pada benda berlawanan dengan arah perpindahan benda. Contohnya: mengerem mobil (rem bekerja ke arah belakang).
- Usaha Nol/Bukan Usaha: Usaha ini terjadi jika gaya yang diberikan pada benda tidah menyebabkan benda bergerak/tidak berpindah. Contohnya: mendorong benda tetapi bendanya tetap diam/tidaqk mengalami perpindahan.

Usaha Positif:

Usaha Negatif:

Daya

Daya adalah besar usaha yang dilakukan per satuan waktu. Daya juga diartikan sebagai jumlah energi yang ditransfer atau diubah per satuan waktu. Satuan daya dalam Sistem Internasional (SI) adalah Watt, yang setara dengan satu Joule per sekon (J/s). Berikut ini adalah rumus usaha:

$$P = {}^{W}/_{t}$$

Keterangan:
P (Power) = Daya (Watt)
W (Work) = Usaha (Joule)
t (Time) = Waktu (Sekon)

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1

Pertemuan ke-1

Tujuan Kegiatan

1. Menjelaskan konsep gaya, usaha, dan perpindahan benda melalui permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
2. Menganalisis jenis-jenis usaha dalam peristiwa sehari-hari

1 Orientasi siswa pada masalah

Interpretasi

Bacalah wacana ini dengan seksama!

Sepulang sekolah, bus jemputan sekolah tiba-tiba mogok di tengah jalan menanjak. Pak Sopir meminta bantuan Raka dan teman-temannya untuk mendorong bus tersebut ke tepi jalan agar tidak macet.
Raka dan 4 temannya mendorong sekuat tenaga selama 10 menit. Wajah mereka memerah, keringat bercucuran, dan mereka merasa sangat kelelahan (energi terkuras habis). Namun, karena bus terlalu berat, **posisi bus sama sekali tidak bergeser dari tempat semula.**

Di saat bersamaan, seorang anak kecil bernama Dito sedang menarik mobil mainannya yang ringan dan **bergerak** sejauh 5 meter sambil berjalan santai tanpa berkeringat sedikitpun.

Berdasarkan peristiwa di atas,
1. Berdasarkan informasi yang kamu pahami, peristiwa manakah yang termasuk melakukan usaha? Jelaskan secara singkat!

_____

_____

_____

2. Mengapa dalam definisi Fisika, kerja keras dan keringat Raka dianggap "sia-sia" atau bernilai nol, padahal secara biologis ia merasa kelelahan?

_____

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

Analisis

Perhatikan tebel pernyataan terkait usaha di bawah ini!

No	Pernyataan	Usaha	Bukan Usaha
1	Ahmad mendorong bangku dengan gaya 20 N sehingga meja tersebut berpindah sejauh 40 cm ke kanan		
2	Apel bermassa 300 gram jatuh dari pohonnya yang memiliki ketinggian 3 meter meter di atas permukaan tanah		
3	Kayla mendorong troli buahnya dengan gaya 120 N dari arah rak buah jeruk ke rak buah semangka kemudian kembali lagi ke rak buah jeruk		
4	Clara tidak sengaja menginjak telur dengan gaya sebesar 17 N hingga telur tersebut pecah		
5	Balok bermassa 9 kg dipindahkan dengan gaya sebesar 72 N sehingga berpindah sejauh 3 m ke atas meja		

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, mana yang termasuk usaha dan jelaskan jenis usahanya!

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

3 Membimbing penyelidikan

inferensi

Berdasarkan hasil pernyataan tabel terkait usaha,

apa saja yang dapat mempengaruhi usaha?

- [ ] Perpindahan
- [ ] Massa jenis
- [ ] Ketinggian

4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

Penjelasan

Presentasikan hasil kegiatan kelompokmu di depan kelas agar mendapatkan masukan, saran dan penguatan apa yang telah kamu dapatkan dari kelompok lain dan guru!

5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Evaluasi

Analisis dan bandingkan hasil kegiatan kelompokmu dengan kelompok lain! apakah hasil kegiatan tersebut sudah sesuai dengan konsep usaha yang telah dijelaskan?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika tidak, sesuaikan jawaban dengan konsep daya yang telah dijelaskan!

Regulasi Diri

Refleksikan apa yang paling kamu pahami tentang konsep usaha dari evaluasi ini, dan apa yang masih membingungkan?

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 2

Pertemuan ke-2

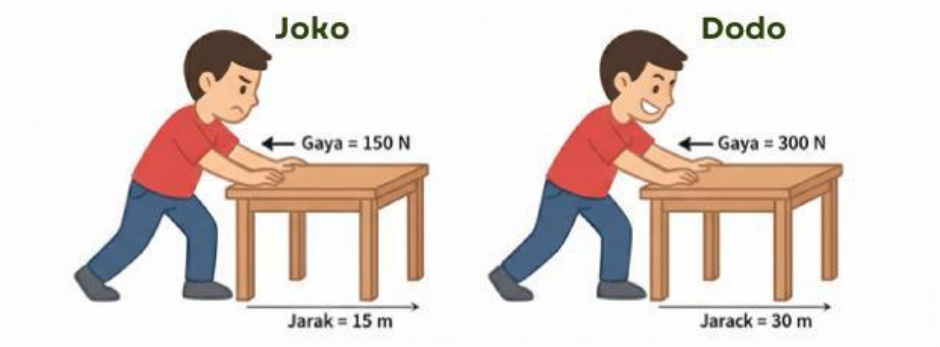
Tujuan Kegiatan

1. Menganalisis dan membandingkan besar usaha yang dihasilkan dari kombinasi gaya dan perpindahan yang berbeda.
2. Menguraikan proses penyelesaian perhitungan usaha dan memastikan ketepatannya menggunakan google colaboratory

1 Orientasi siswa pada masalah

Analisis

Perhatikan gambar berikut!



Joko mendorong sebuah meja dengan gaya sebesar 150 N sehingga meja tersebut bisa berpindah sejauh 15 m. Sementara Dodo mendorong meja yang memiliki massa dan ukuran yang sama dengan gaya 300 N dan meja tersebut berpindah sejauh 30 m.

Menurutmu, siapa yang melakukan usaha lebih besar? Jelaskan hubungan antara besar gaya, jarak perpindahan, dan usaha yang dihasilkan dari perbandingan kedua peristiwa tersebut!

_____

_____

_____

_____

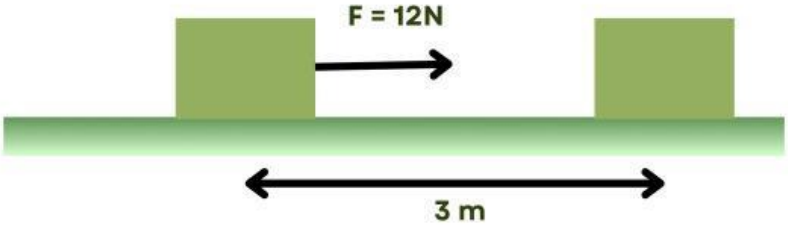
_____

LIVEWORKSHEETS

2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

Interpretasi

Perhatikan gambar berikut, sebuah kotak ditarik dengan gaya F sebesar 12 Newton



Kotak berpindah 3 meter ke kanan dari posisi semula. Tentukan usaha yang dilakukan gaya pada kotak tersebut!

_____

_____

3 Membimbing penyelidikan

Regulasi Diri

Berdasarkan hasil dari kegiatan sebelumnya **pertanyaan no2.** Uraikan perhitunganmu dan pastikan ketepatannya menggunakan google colaboratory!

Langkah-langkah penggunaan *google colaboratory*

1. Buka browser dan kunjungi halaman colab.research.google.com,
2. Masuk menggunakan akun Google
3. Klik "File" di menu atas, lalu pilih "New notebook" untuk membuat file Colaboratory baru
4. Anda akan melihat dua jenis sel: Sel Kode untuk menulis kode Python dan Sel Teks untuk menulis catatan.
5. Buat sel Teks baru dan ketikkan judul: "Verifikasi Usaha"
6. Tuliskan uraian jawabanmu pada Sel Kode
7. Klik ikon "Play" untuk menjalankan sel kode tersebut
8. Semua perubahan Anda akan tersimpan secara otomatis di Google Drive.

Apakah hasil yang ditampilkan sesuai dengan perhitungan manual yang telah kamu lakukan? _____ Jika tidak, koreksi ulang dan sesuaikan jawaban yang benar!

LIVEWORKSHEETS

4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

Penjelasan

Presentasikan hasil kegiatan kelompokmu di depan kelas agar mendapatkan masukan, saran dan penguatan apa yang telah kamu dapatkan dari kelompok lain dan guru!

5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Evaluasi

Analisis dan bandingkan hasil kegiatan kelompokmu dengan kelompok lain! apakah hasil kegiatan tersebut sudah sesuai dengan konsep usaha yang telah dijelaskan?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika tidak, sesuaikan jawaban dengan konsep daya yang telah dijelaskan!

inferensi

Berdasarkan pemahamanmu tentang usaha, apa kesimpulan yang bisa kamu tarik tentang usaha yang dilakukan oleh Joko dan Dodo pada pertanyaan no1?

_____

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3

Pertemuan ke-3

Tujuan Kegiatan

1. benda melalui permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
2. Menguraikan proses penyelesaian perhitungan daya dan memastikan ketepatannya

1 Orientasi siswa pada masalah

inferensi

Perhatikan gambar berikut!

Suatu pagi, Rani dan Dina sama-sama membantu guru memindahkan buku-buku ke lantai dua sekolah. Tangga sekolah memiliki tinggi 4 meter.

Rani membawa satu tumpukan buku seberat 50 kg dan berhasil menaiki tangga hingga ke lantai dua dalam waktu 20 detik. Sedangkan Dina membawa tumpukan buku yang sama beratnya, namun ia menaiki tangga dengan cepat sehingga hanya membutuhkan waktu 10 detik untuk sampai ke atas.

Meskipun keduanya memindahkan tumpukan buku ke tempat yang sama dan melakukan usaha yang sama, guru mengatakan bahwa **Dina mengeluarkan daya lebih besar daripada Rani.**

Apa yang dapat kamu simpulkan mengenai pengertian daya dari cerita tersebut?

_____

_____

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

Analisis

Jelaskan hubungan antara usaha, waktu, dan daya pada peristiwa yang dialami Rani dan Dina untuk menunjukkan mengapa Dina dikatakan mengeluarkan daya lebih besar meskipun usaha yang dilakukan sama!

_____

_____

_____

_____

3 Membimbing penyelidikan

Interpretasi

Dina menaiki tangga dengan gaya sebesar 500 N sejauh 4 meter dalam waktu 10 detik. Berapa daya yang dihasilkan oleh Dina?_____

Regulasi Diri

Uraikan perhitunganmu dan pastikan ketepatannya menggunakan google colaboratory!

Langkah-langkah penggunaan *google colaboratory*

1. Buka browser dan kunjungi halaman colab.research.google.com,
2. Masuk menggunakan akun Google
3. Klik "File" di menu atas, lalu pilih "New notebook" untuk membuat file Colaboratory baru
4. Anda akan melihat dua jenis sel: Sel Kode untuk menulis kode Python dan Sel Teks untuk menulis catatan.
5. Buat sel Teks baru dan ketikkan judul: "Verifikasi Usaha"
6. Tuliskan uraian jawabanmu pada Sel Kode
7. Klik ikon "Play" untuk menjalankan sel kode tersebut
8. Semua perubahan Anda akan tersimpan secara otomatis di Google Drive.

Apakah hasil yang ditampilkan sesuai dengan perhitungan manual yang telah kamu lakukan? _____ Jika tidak, koreksi ulang dan sesuaikan jawaban yang benar!

LIVEWORKSHEETS

4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

Penjelasan

Presentasikan hasil kegiatan kelompokmu di depan kelas agar mendapatkan masukan, saran dan penguatan apa yang telah kamu dapatkan dari kelompok lain dan guru!

5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Evaluasi

Analisis dan bandingkan hasil kegiatan kelompokmu dengan kelompok lain! apakah hasil kegiatan tersebut sudah sesuai dengan konsep daya yang telah dijelaskan?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika tidak, sesuaikan jawaban dengan konsep daya yang telah dijelaskan!

LIVEWORKSHEETS