



Kurikulum Merdeka

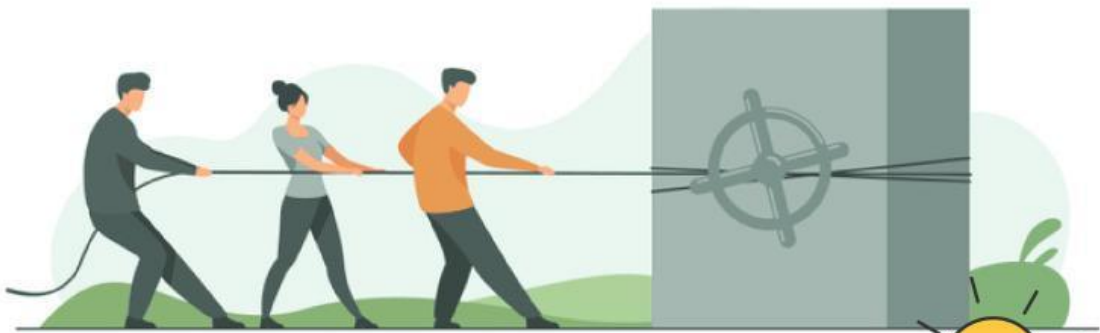
Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

FISIKA

Konsep Usaha

SMA KELAS X/ FASE E



Nama :

Kelas :

IDENTITAS MATA PELAJARAN

Satuan pendidikan : SMA

Kelas/Fase : X/E

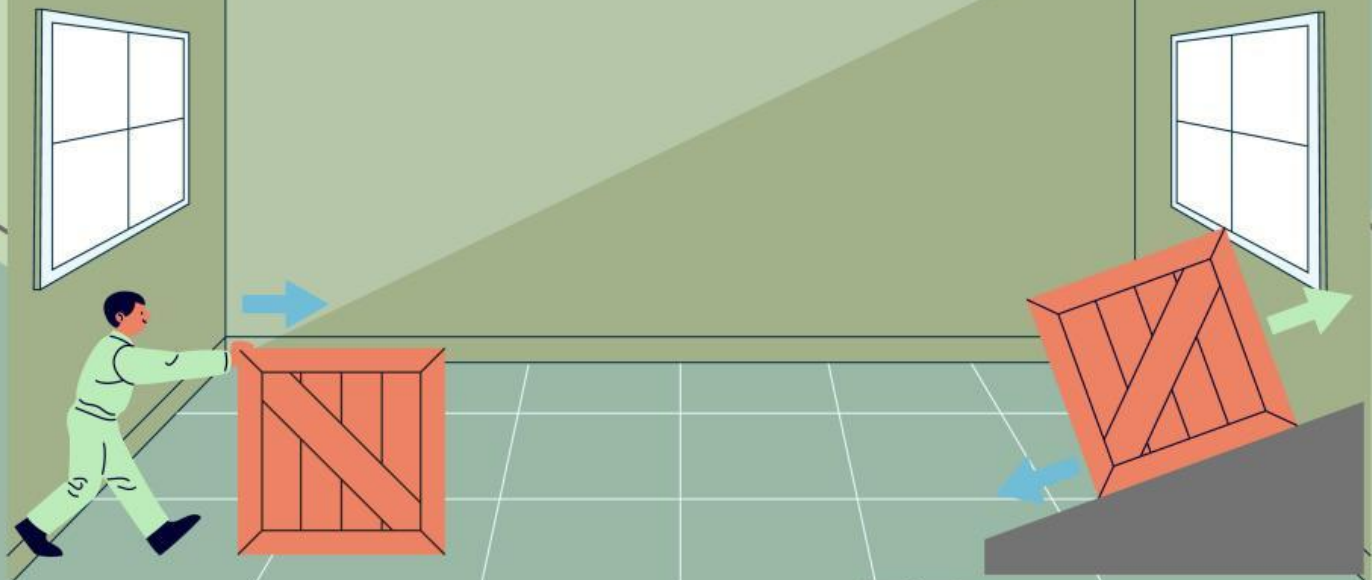
Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Konsep Usaha

Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (pertemuan 1)

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah do'a sebelum memulai pelajaran.
2. Pahami terlebih tujuan pembelajaran agar memudahkan memahami pembelajaran.
3. Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
4. Diskusikan bersama dengan anggota kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
5. Ikuti setiap petunjuk yang ada dan jawab pertanyaan pada kolom yang telah disediakan.
6. Jawab pertanyaan berdasarkan buku cetak, video pembelajaran, hand out, dan sumber lainnya.
7. Tanyakan pada guru jika ada hal yang meragukan





Capaian Pembelajaran (CP)

Peserta didik mampu memahami dan menerapkan konsep usaha, energi, dan daya untuk menganalisis fenomena fisis dalam kehidupan sehari-hari serta menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan pendekatan saintifik.



Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Memahami konsep usaha sebagai hasil kali gaya dan perpindahan.
2. Menganalisis hubungan antara arah gaya dan perpindahan terhadap besar usaha.
3. Menghitung besar usaha dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari.



KONSEP USAHA

Berdasarkan ilustrasi di atas, jawablah pertanyaan berikut untuk menemukan konsep usaha!

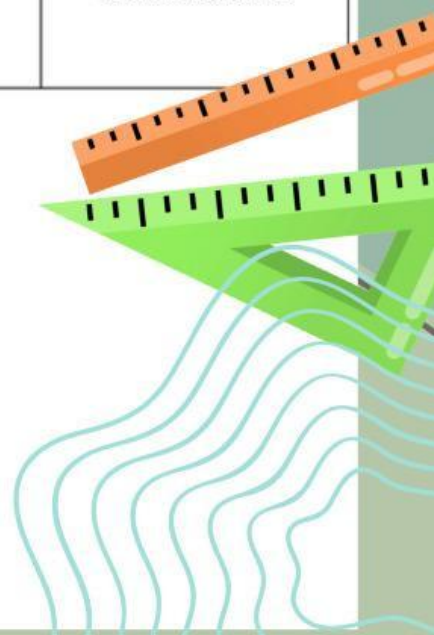
- Apakah yang dilakukan anak tersebut dan termasuk apa kegiatan tersebut?

- Apa yang terjadi setelah kegiatan tersebut?

- Dari 2 pertanyaan di atas dapat disimpulkan apa yang dimaksud dengan usaha?

Tentukan mana yang merupakan usaha menurut konsep fisika dan yang bukan usaha berdasarkan keterangan berikut! Dengan cara menghubungkan dari keterangan ke keadaan yang tepat

Keterangan		Keadaan
Andi mengangkat beberapa karung beras dan memindahkannya sejauh 10 meter, sehingga karung-karung itu berpindah posisi.		Usaha
Damar mencoba memindahkan lemari, tetapi lemari tidak bergerak sedikit pun walaupun diberi gaya dorong.		Usaha
Toni duduk diam di ruang tamu sambil menunggu jemputan tanpa melakukan aktivitas fisik apa pun yang menyebabkan benda berpindah.		Usaha
Beberapa pemuda mendorong mobil mogok sejauh 40 meter sampai ke bengkel, sehingga mobil berpindah tempat.		Bukan Usaha
Samsul mengangkat beban berat dan hanya menahannya di atas tanpa memindahkan posisi beban tersebut secara horizontal atau vertikal.		Bukan Usaha
Annet menarik koper dari pintu masuk bandara hingga ke dalam pesawat, sehingga koper berpindah posisi sesuai arah gaya tariknya.		Bukan Usaha



Bahan Ajar



Dalam kehidupan sehari-hari, usaha sering diartikan sebagai segala bentuk kegiatan yang memerlukan tenaga. Namun, dalam Fisika, usaha (work) memiliki arti khusus, yaitu:

Usaha adalah hasil kali gaya yang diberikan kepada suatu benda dengan perpindahan benda tersebut, dalam arah tertentu.

Artinya, usaha hanya terjadi jika:

- Ada gaya yang diberikan, dan
- Benda mengalami perpindahan, dan
- Gaya memiliki komponen arah searah perpindahan.

Oleh karena itu untuk menghitung seberapa besar usaha digunakan persamaan berikut:

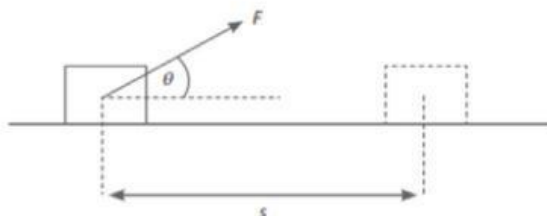
Rumus Usaha

$$W = F \cdot s$$

Di mana,

- F = Gaya (N)
- W = Usaha (Joule)
- s = Perpindahan (m)

Usaha pada Bidang Datar

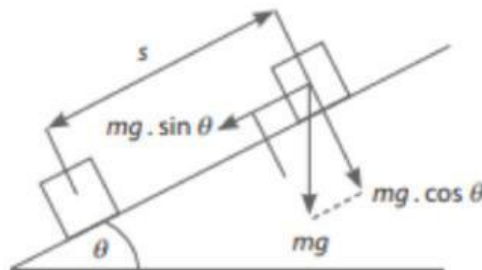


Meskipun pada bidang yang datar, namun gaya yang diberikan tidak selalu lurus, yang berarti dalam kondisi tertentu gaya akan membentuk sudut tertentu, seperti gambar diatas. Oleh karena itu digunakan persamaan

$$W = F \cdot s \cdot \cos(\theta)$$

Dengan θ = Sudut antara arah gaya dan perpindahan.

Usaha pada Bidang Miring



Tidak hanya bidang datar, usaha pun dapat dilakukan pada bidang miring, salah satu contoh yang sering kita temui adalah pada saat melihat kurir yang memindahkan barang ke dalam truk menggunakan bantuan salah satu pesawat sederhana yaitu bidang miring. Sehingga dapat dirumuskan:

$$W = mg \sin(\theta) \cdot s$$

Di mana, m = massa (kg), g = gravitasi (m/s)

- **Usaha Positif**

Usaha dikatakan positif jika gaya yang diberikan pada benda memiliki arah searah dengan arah perpindahan benda.

Rumus:

$$W = F \cdot s \cdot \cos(\theta)$$

Jika $\theta = 0^\circ$, maka $\cos(0^\circ) = 1$, sehingga:

$$W = F \cdot s$$

Contoh:

1. Menarik koper ke depan sehingga koper bergerak maju.
2. Mendorong meja sehingga meja bergeser searah dorongan.

- **Usaha Negatif**

Usaha dikatakan negatif jika gaya yang bekerja berlawanan arah dengan perpindahan benda. Makna Fisik Usaha negatif menunjukkan bahwa gaya tersebut mengambil energi dari sistem (menghambat gerak atau memperlambat benda).

180° , maka $\cos(180^\circ) = -1$, sehir

$$W = -$$

Contoh:

1. Gaya gesek yang menghambat gerakan benda.
2. Gaya gravitasi saat seseorang menahan benda yang akan jatuh ke bawah.

- **Usaha Nol**

Usaha bernilai nol jika tidak ada perpindahan atau gaya bekerja tegak lurus terhadap arah perpindahan.

Rumus:

Jika $\theta = 90^\circ$, maka $\cos(90^\circ) = 0$, sehingga:

$$W = 0$$

Contoh:

1. Gaya normal dari lantai terhadap benda yang digerakkan horizontal (gaya tegak lurus terhadap perpindahan).
2. Seseorang mendorong tembok tetapi tembok tidak bergeser.



Video Pembelajaran

Amati dan pahami Video berikut!



Melatih Pemahaman



Pilihlah Jawaban yang paling tepat

1. Seseorang menarik benda bermassa 10 kg dengan gaya 50 N membentuk sudut 37° terhadap lantai sejauh 4 meter. Apa pengaruh sudut terhadap besar usaha dan bagaimana penjelasan fisisnya?
 - A. Sudut memperbesar usaha karena gaya menjadi lebih besar
 - B. Sudut memperkecil usaha karena hanya komponen sejajar yang efektif
 - C. Sudut tidak memengaruhi usaha karena perpindahan tetap
 - D. Sudut memperbesar usaha karena menambah gaya normal
2. Seseorang menarik beban sejauh 5 meter dengan dua cara berbeda:
Cara A: menarik sejajar permukaan dengan gaya 80 N
Cara B: menarik dengan sudut 60° dengan gaya 100 N
Usaha manakah yang lebih besar dan mengapa?
 - A. Cara A karena seluruh gaya digunakan secara efektif
 - B. Cara B karena gaya lebih besar
 - C. Sama besar karena jaraknya sama
 - D. Cara B karena sudut meningkatkan komponen usaha
3. Sebuah benda ditarik ke kanan dengan gaya 100 N, sementara gaya gesek bekerja ke kiri sebesar 20 N. Benda berpindah sejauh 5 m ke kanan. Apa usaha total yang dilakukan dan apa pengaruh arah gaya terhadapnya?
 - A. Usaha total 500 J, karena semua gaya mendukung Gerak
 - B. Usaha total 600 J, karena gaya ditambahkan
 - C. Usaha total 400 J, karena gaya gesek mengurangi usaha
 - D. Usaha total 120 J, karena gaya gesek dominan

4. Seseorang mendorong tembok dengan gaya besar selama 10 detik, tetapi tembok tidak bergeser. Apa kesimpulan yang benar mengenai usaha dan energinya?
- A. Usaha besar karena gaya besar dan waktu lama
 - B. Usaha kecil karena waktu pendek
 - C. Usaha nol karena tidak ada perpindahan
 - D. Usaha negatif karena arah berlawanan
5. Seorang siswa mengangkat benda ke atas meja dan kemudian menurunkannya kembali ke lantai. Apa analisis yang tepat terhadap usaha total dalam sistem tersebut?
- A. Usaha total positif karena kerja dilakukan
 - B. Usaha total nol karena energi kembali ke posisi awal
 - C. Usaha total negatif karena benda turun
 - D. Usaha total tak terhingga karena dua Gerak
6. Sebuah benda bergerak 3 meter ke kanan akibat dua gaya: gaya A (40 N ke kanan) dan gaya B (20 N ke kiri). Apa analisis usaha oleh masing-masing gaya?
- A. Keduanya melakukan usaha positif
 - B. A positif, B negative
 - C. A negatif, B positif
 - D. Keduanya nol
7. Seorang siswa menyatakan bahwa menaikkan benda melalui bidang miring memerlukan usaha lebih kecil daripada mengangkatnya langsung. Apa tanggapan yang tepat terhadap pernyataan tersebut?
- A. Salah, karena usaha selalu sama tergantung ketinggian
 - B. Benar, karena bidang miring memperkecil usaha
 - C. Salah, karena gaya lebih besar

D. Benar, karena bidang miring menghilangkan gaya gesek

8. Dua siswa melakukan percobaan memindahkan benda ke atas meja:

- Siswa A mengangkatnya secara vertikal sejauh 1,5 meter.
- Siswa B menggunakan bidang miring dengan panjang lintasan 3 meter untuk mencapai ketinggian yang sama.

Dari data tersebut, apa kesimpulan yang tepat mengenai usaha yang dilakukan oleh kedua siswa?

- A. Usaha siswa A lebih besar karena jaraknya lebih pendek
- B. Usaha siswa B lebih besar karena lintasan lebih Panjang
- C. Usaha keduanya sama karena ketinggian yang dicapai sama
- D. Usaha tidak dapat dibandingkan tanpa mengetahui massa benda

9. Gaya tarik sebesar 50 N digunakan untuk menarik benda dengan arah 60° terhadap arah perpindahan sejauh 2 meter. Apa penyebab usaha lebih kecil dari gaya x jarak?

- A. Karena komponen tegak lurus terhadap perpindahan tidak melakukan usaha
- B. Karena sudut memperbesar hasil
- C. Karena gesekan
- D. Karena massa benda besar

10. Sebuah benda berpindah tanpa adanya gaya luar yang bekerja padanya (gaya total = 0). Apa analisis usaha dalam situasi ini?

- A. Usaha nol karena tidak ada gaya
- B. Usaha maksimum karena bebas hambatan
- C. Usaha tak terhingga karena tanpa gaya
- D. Usaha konstan



Studi Kasus



Situasi:

Seorang petani sedang mendorong gerobak berisi hasil panen seberat 60 kg ke atas jalan menanjak dengan sudut kemiringan 30° . Jarak yang ditempuh sepanjang tanjakan adalah 10 meter. Gerobak didorong dengan gaya konstan sejajar dengan permukaan jalan. Asumsikan tidak ada gesekan antara roda gerobak dan jalan.

- Hitung besar gaya yang dilakukan petani untuk mendorong gerobak sejajar dengan permukaan jalan.

- Hitung besar usaha yang dilakukan petani selama mendorong gerobak sejauh 10 meter.

- Hitung ketinggian tanjakan yang dicapai gerobak.





Teka-teki

Temukan 5 kata dibawah ini, yang berkaitan dengan materi konsep usaha!

P	S	U	D	U	T	P	E	R	N	S
E	G	A	Y	S	S	A	H	A	M	Y
P	E	R	P	I	N	D	A	H	A	N
R	E	T	G	M	S	S	I	A	G	H
S	U	H	A	G	Y	M	U	S	A	N
H	A	T	Y	A	G	N	S	U	U	D
A	Y	M	A	S	S	A	N	P	E	R



Kesimpulan

1. Usaha dalam fisika adalah besarnya energi yang dipindahkan oleh suatu gaya ketika benda mengalami perpindahan. Usaha dilakukan jika ada gaya dan perpindahan, serta gaya memiliki komponen searah perpindahan.
2. Usaha bernilai positif jika gaya searah dengan perpindahan, negatif jika berlawanan arah, dan nol jika tidak ada perpindahan atau gaya tegak lurus terhadap perpindahan.
3. Konsep usaha membantu menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, seperti mendorong benda, menaikkan barang, atau mempercepat kendaraan.

