Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Nama : _____ Semester : _____

Kelas : _____ Tanggal : _____

A MATERI POKOK

Usaha

B TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Diberi rangkaian kegiatan percobaan, peserta didik mampu mengoreksi hubungan antara gaya, besar sudut dan perpindahan terhadap usaha yang dilakukan dalam suatu sistem berikut presentasi hasil percobaan serta makna fisisnya dengan benar.
2. Berdasarkan analisis data, peserta didik mampu menyimpulkan hubungan gaya, besar sudut dan perpindahan terhadap usaha yang dilakukan dalam suatu sistem dengan tepat.
3. Diberi masalah, melalui diskusi kelompok peserta didik dapat menghitung besar usaha dengan benar.

C MATERI

Usaha adalah gaya yang bekerja pada benda sehingga benda mengalami perpindahan. Agar suatu gaya memenuhi syarat untuk melakukan usaha, maka harus ada perpindahan dan gaya tersebut haruslah yang menyebabkan perpindahan itu. Secara matematis, usaha dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$W = \vec{F}.s$$

Tetapi untuk menentukan usaha pada gaya *F* yang membentuk suatu sudut *α* terhadap perpindahan *s* persamaannya menjadi:

$$W = (F\cos\alpha)s$$

Dimana:

W = Usaha (J)
F = Gaya yang bekerja pada benda (N)
s = Perpindahan (m)
α = Sudut yang dibentuk oleh *F* terhadap arah *s*

(sumber: Media Interaktif Usaha & Energi)

LIVEWORKSHEETS

D LANGKAH-LANGKAH PENYELIDIKAN

1. Peserta didik membaca petunjuk pengerjaan LKPD.
2. Peserta didik secara berkelompok membuat rumusan penyelidikan dan hipotesis berdasarkan teks yang tersedia pada kegiatan I.
3. Peserta didik memulai kegiatan II dengan membuka simulasi interaktif melalui link: https://shorturl.at/uJQW4
4. Peserta didik menonton vidio simulasi percobaan pada link: https://youtu.be/B2EQAiKfGyA
5. Peserta didik secara berkelompok merencanakan dan melakukan percobaan untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan II.
6. Peserta didik secara berkelompok memproses dan menganalisis data yang diperoleh dari kegiatan percobaan untuk menyelesaikan pertanyaan analisis.
7. Peserta didik secara berkelompok menyelesaikan masalah yang disajikan pada kegiatan III.
8. Peserta didik melakukan submit lembar kerja sesuai dengan hasil percobaan dan diskusi kelompok.

E KEGIATAN PENYELIDIKAN

KEGIATAN I

Pada dasarnya, usaha yang dilakukan dalam suatu sistem dipengaruhi oleh tiga faktor utama: gaya yang diterapkan, besar sudut dari gaya tersebut, dan perpindahan benda yang terjadi. Bayangkan ini seperti menceritakan kisah tentang seorang atlet yang sedang berlatih. Gaya yang diterapkan bisa diibaratkan sebagai kekuatan yang diterapkan oleh atlet saat melakukan gerakan. Semakin besar gaya yang diterapkan, semakin besar potensi untuk melakukan usaha yang signifikan, seperti mengangkat beban yang lebih berat.

Namun, bukan hanya tentang seberapa kuat atlet tersebut menarik beban, tetapi juga tentang sudut di mana kekuatan itu diterapkan. Jika atlet menarik beban dengan sudut yang optimal, misalnya, menggunakan teknik yang benar, usaha yang dilakukan akan menjadi lebih efisien. Tetapi, jika sudutnya kurang tepat, sebagian dari usaha mungkin terbuang percuma.

Terakhir, perpindahan benda juga memainkan peran penting. Ini mirip dengan jarak yang ditempuh oleh atlet saat berlatih. Semakin jauh jarak yang ditempuh, semakin besar usaha yang dilakukan. Jadi, ketika menggabungkan gaya, sudut, dan perpindahan, kita bisa memahami bagaimana usaha dalam suatu sistem dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara ketiga faktor tersebut.

1. Buatlah kalimat pertanyaan (rumusan masalah) mengenai konsep usaha yang relevan dengan teks diatas!

LIVEWORKSHEETS

2. Jawablah rumusan penyelidikan yang telah kalian buat! Silahkan mengakses sumber bacaan (studi literasi) dari berbagai sumber lainnya!

KEGIATAN II

Tabel 1. Pengaruh Besar Sudut *α* terhadap Usaha *W* dan Gaya *F* yang Bekerja

No.	Perpindahan, *s* (m)	Gaya, F (N)	Besar Sudut, α	Usaha, W (J)	Gaya yang bekerja, F cos α (N)
1.	5	20	0°		
2.	5	20	60°		
3.	5	20	90°		
4.	5	20	120°		
5.	5	20	180°		

Tabel 2. Pengaruh Perpindahan *s* terhadap Usaha *W* dan Gaya *F* yang Bekerja

No.	Gaya, F (N)	Besar Sudut, α	Perpindahan, *s* (m)	Usaha, W (J)	Gaya yang bekerja, F cos α (N)
1.	20	60°	0		
2.	20	60°	2		
3.	20	60°	4		
4.	20	60°	6		
5.	20	60°	8		

LIVEWORKSHEETS

Tabel 3. Pengaruh Gaya *F* terhadap Usaha *W* dan Gaya *F* yang Bekerja

No.	Perpindahan, *s* (m)	Besar Sudut, α	Gaya, F (N)	Usaha, W (J)	Gaya yang bekerja, F cos α (N)
1.	5	60°	0		
2.	5	60°	10		
3.	5	60°	12		
4.	5	60°	14		
5.	5	60°	16		

F PERTANYAAN ANALISIS

Berdasarkan data hasil percobaan kalian, jawablah pertanyaan berikut.

1. Jelaskan bagaimana pengaruh besar sudut *α* terhadap Usaha *W* yang dilakukan dan Gaya *F* yang Bekerja!

2. Jelaskan bagaimana pengaruh perpindahan *s* terhadap Usaha *W* yang dilakukan dan Gaya *F* yang Bekerja!

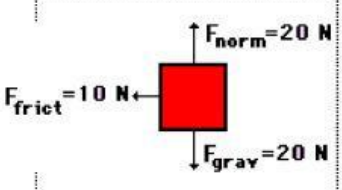
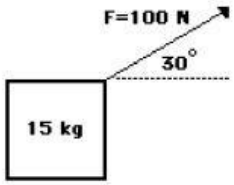
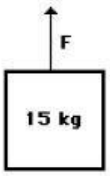
3. Jelaskan bagaimana pengaruh gaya *F* terhadap Usaha *W* yang dilakukan dan Gaya *F* yang Bekerja!

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN III

Usaha dilakukan bila suatu gaya bekerja pada suatu benda sehingga menimbulkan perpindahan. Tiga besaran harus diketahui untuk menghitung jumlah usaha. Ketiga besaran tersebut adalah gaya, perpindahan, dan sudut antara gaya dan perpindahan. Gunakan pemahaman Anda tentang konsep dan persamaan matematika usaha untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Hitung besar usaha yang dilakukan oleh gaya yang diterapkan pada masing-masing dari tiga situasi di bawah.

Diagram A	Diagram B	Diagram C
		
Gaya gesek sebesar 10 N memperlambat balok yang bergerak hingga berhenti setelah berpindah 5 m ke kanan.	Gaya sebesar 100 N digunakan dengan sudut 30° untuk memindahkan benda bermassa 15kg sejauh 5 meter arah horizontal dengan kecepatan konstan.	Gaya F digunakan untuk mengangkat benda bermassa 15kg setinggi 5 meter dengan kecepatan konstan.

2. Dalam kasus permainan roller coaster, sebelum meluncur, mobil roller coaster selalu ditarik ke atas puncak pertamanya hingga ketinggian awal yang tinggi. Usaha dilakukan pada mobil (biasanya dengan rantai) untuk mencapai ketinggian awal ini. Seorang desainer taman bermain sedang mempertimbangkan tiga sudut kemiringan yang berbeda untuk menyeret mobil roller coaster bermassa 2 ton ke puncak bukit setinggi 60 meter. Pada setiap kasus, gaya yang diberikan pada mobil akan diterapkan sejajar dengan bukit. Pertanyaan utamanya adalah: sudut manakah yang membutuhkan usaha paling besar? Analisis datanya, dan tentukan usaha yang dilakukan dalam setiap kasus, dan jawablah pertanyaan utamanya.

LIVEWORKSHEETS

No	Sudut (°)	Gaya (N)	Perpindahan (m)	Usaha (J)
1)	30	$1{,}12 \times 10^4$	105	
2)	45	$1{,}39 \times 10^4$	84,9	
3)	60	$1{,}61 \times 10^4$	73,2	

G KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dengan mengacu pada tujuan dan hasil yang diperoleh!

LIVEWORKSHEETS