LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

USAHA DAN ENERGI

Fisika | Kelas X / Fase E | Model Inkuiri



Nama _____

Kelas _____

No. Absen _____

Kelompok _____

Disusun oleh: Baiq. Armilia Ika Cahyani
Dikerjakan secara daring melalui Liveworksheets

LIVEWORKSHEETS

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik mampu:

A. Melalui pengamatan video dan diskusi situasi sehari-hari, peserta didik mampu menjelaskan konsep usaha serta menghitung usaha dan daya menggunakan Persamaan (1), (2), dan (7) secara benar.

B. Melalui praktikum menjatuhkan bola ke pasir dari ketinggian berbeda, peserta didik mampu menentukan energi potensial dan energi kinetik serta menganalisis hubungan ketinggian, energi, dan kedalaman kawah dengan teliti.

C. Melalui diskusi dan penerapan hukum kekekalan energi mekanik, peserta didik mampu mengevaluasi pernyataan ilmiah tentang usaha dan energi serta merancang lintasan atau percobaan sederhana secara kreatif.

Petunjuk Pengerjaan

1. Isi identitas pada halaman sampul dengan benar.
2. Tonton kedua video pada halaman 3 sebelum mengerjakan.
3. Kerjakan Kegiatan 1 sampai 6 secara berurutan. Setiap kegiatan menggunakan jenis soal yang berbeda.
4. Gunakan rumus bernomor (1) – (7) pada halaman 3 bila diperlukan. Gunakan $g = 10\ m/s^2$.
5. Setelah semua selesai, tekan tombol “Finish” lalu kirim hasilmu kepada guru.

Peta Kegiatan

Kegiatan	Jenis soal	Level Bloom	Tujuan	Berpikir
1	Cari kata dan tebak gambar	C1 Mengingat	A, B	—
2	Mencocokkan dan label gambar	C2 Memahami	A, B	—
3	Pilihan ganda dan isian hitung	C3 Menerapkan	A, B	—
4	Praktikum dan uraian analisis	C4 Menganalisis	B	Berpikir kritis
5	Benar–salah beralasan dan uraian	C5 Mengevaluasi	C	Berpikir kritis
6	Uraian rancangan	C6 Mencipta	C	Berpikir kreatif

LIVEWORKSHEETS

Rumus Penting

Simpan halaman ini untuk membantu mengerjakan soal. Nomor rumus dipakai pada soal.

Usaha oleh gaya searah perpindahan

$$W = F \times s \quad (1)$$

W = usaha (J), F = gaya (N), s = perpindahan (m)

Usaha oleh gaya yang membentuk sudut θ

$$W = F\, s \cos\theta \quad (2)$$

θ = sudut antara arah gaya dan arah perpindahan

Energi kinetik

$$E_k = \frac{1}{2} m\, v^2 \quad (3)$$

Ek = energi kinetik (J), m = massa (kg), v = kecepatan (m/s)

Energi potensial gravitasi

$$E_p = m\, g\, h \quad (4)$$

Ep = energi potensial (J), g = 10 m/s², h = ketinggian (m)

Energi mekanik

$$E_m = E_p + E_k \quad (5)$$

Tanpa gesekan, energi mekanik tetap: Em awal = Em akhir

Usaha dan perubahan energi kinetik

$$W = \Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} \quad (6)$$

Usaha total sama dengan perubahan energi kinetik

Daya

$$P = \frac{W}{t} \quad (7)$$

P = daya (W = J/s), t = waktu (s)

Tonton Video

Tonton kedua video berikut dengan teliti. Catat hal penting sambil menonton.

Video 1 : Rumus usaha dan daya (untuk Kegiatan 1, 2, dan 3)
https://www.youtube.com/watch?v=26NOYpc-d7o

Video 2 : Energi mekanik dan hukum kekekalan energi mekanik (untuk Kegiatan 1, 4, dan 5)
https://www.youtube.com/watch?v=oK6EGcHe-Jk

V1 Tuliskan satu hal baru yang kamu pelajari dari Video 1.

V2 Tuliskan satu pertanyaan yang muncul di benakmu setelah menonton Video 2.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1 | Teka-Teki Kata dan Gambar

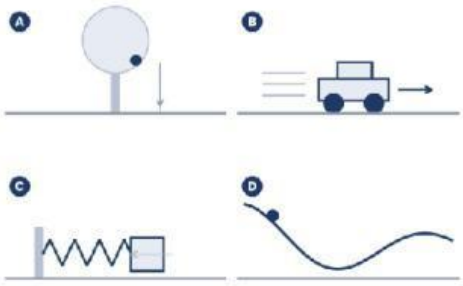
Level Bloom: C1 Mengingat · Tujuan A dan B · Jenis soal: cari kata, isian singkat, tebak gambar

1.1 Cari Kata. Temukan 10 kata kunci di dalam kotak huruf. Kata dapat tersusun mendatar, menurun, miring, atau terbalik. Tulis jawaban sesuai petunjuk.

K	U	P	O	B	M	L	V	L	N	L	G
E	C	W	N	L	P	J	C	H	F	R	R
K	L	W	M	M	O	O	C	U	V	S	A
E	T	K	D	E	T	U	M	N	S	B	V
K	S	I	T	K	E	L	O	U	F	S	I
A	C	N	P	A	N	E	F	A	P	A	T
L	Z	E	R	N	S	P	S	Y	H	Y	A
A	U	T	U	I	I	S	V	A	U	A	S
N	H	I	L	K	A	T	W	D	S	G	I
M	H	K	D	S	L	B	T	F	A	R	H
R	T	E	N	E	R	G	I	U	H	U	N
W	P	W	T	T	L	O	P	W	A	O	U

1. Hasil kali gaya dan perpindahan → _____
2. Kemampuan untuk melakukan usaha → _____
3. Energi benda karena geraknya → _____
4. Energi benda karena kedudukannya → _____
5. Jumlah energi potensial dan kinetik → _____
6. Satuan usaha dan energi → _____
7. Usaha tiap satuan waktu → _____
8. Tarikan atau dorongan → _____
9. Gaya tarik bumi terhadap benda → _____
10. Sifat energi mekanik yang tetap tanpa gesekan: hukum … energi → _____

1.2 Tebak Gambar. Perhatikan empat gambar berikut. Tulis jenis energi yang paling menonjol pada setiap gambar. Petunjuk: energi kinetik, energi potensial gravitasi, energi potensial pegas, energi mekanik.



Gambar A = _____

Gambar B = _____

Gambar C = _____

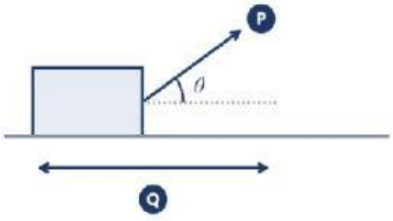
Gambar D = _____

1.3 Isian pada gambar. Perhatikan balok yang ditarik gaya miring berikut.

a. Panah P disebut _____

b. Panah Q disebut _____

c. Satuan usaha adalah _____



LIVEWORKSHEETS

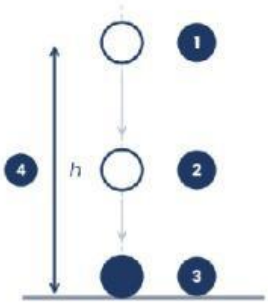
Kegiatan 2 | Mencocokkan dan Melabeli Gambar

Level Bloom: C2 Memahami · Tujuan A dan B · Jenis soal: mencocokkan, drag and drop, pilihan

2.1 Mencocokkan. Hubungkan istilah di kiri dengan pengertian yang tepat di kanan menggunakan garis.

1. Usaha	a. Satuan usaha dan energi
2. Energi kinetik	b. Energi karena kedudukan benda terhadap bumi
3. Energi potensial gravitasi	c. Jumlah energi potensial dan energi kinetik
4. Energi mekanik	d. Usaha yang dilakukan tiap satuan waktu
5. Daya	e. Energi yang dimiliki benda karena geraknya
6. Joule	f. Hasil kali gaya dan perpindahan searah gaya

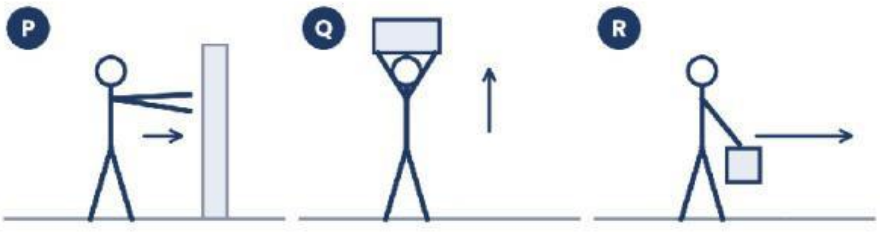
2.2 Melabeli gambar. Bola dilepaskan dari ketinggian h tanpa gesekan udara. Seret kata dari kotak kata ke nomor yang sesuai.



Kotak kata: Ep maksimum Ep = Ek Ek maksimum ketinggian h

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

2.3 Ada usaha atau tidak? Perhatikan tiga situasi berikut. Pilih ada atau tidak ada usaha pada setiap gambar.



Gambar P
[ada / tidak ada] usaha

Gambar Q
[ada / tidak ada] usaha

Gambar R
[ada / tidak ada] usaha

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3 | Menghitung dengan Rumus

Level Bloom: C3 Menerapkan · Tujuan A dan B · Jenis soal: pilihan ganda dan isian singkat. Gunakan rumus bernomor dan g = 10 m/s².

3.1 Sebuah balok ditarik dengan gaya 20 N sehingga berpindah 5 m searah gaya. Usaha yang dilakukan menurut Persamaan (1) adalah ….

A. 100 J
B. 25 J
C. 4 J
D. 400 J

3.2 Seorang anak menarik kereta dengan tali yang membentuk sudut 60° terhadap lantai. Gaya tarik 50 N dan kereta berpindah 6 m. Usaha anak tersebut menurut Persamaan (2) (cos 60° = 0,5) adalah ….

A. 300 J
B. 150 J
C. 260 J
D. 75 J

3.3 Benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 6 m/s. Energi kinetiknya menurut Persamaan (3) adalah ….

A. 12 J
B. 18 J
C. 72 J
D. 36 J

3.4 Buku bermassa 0,5 kg berada di rak setinggi 2 m dari lantai. Energi potensial buku menurut Persamaan (4) adalah ….

A. 1 J
B. 5 J
C. 10 J
D. 25 J

3.5 Buah kelapa bermassa 2 kg jatuh dari ketinggian 5 m (abaikan gesekan udara). Gunakan Persamaan (3), (4), dan (5).

Ep di tempat awal = _____ J

Ek tepat sebelum menyentuh tanah = _____ J

Kecepatan tepat sebelum menyentuh tanah = _____ m/s

3.6 Sebuah mesin melakukan usaha 3.000 J dalam waktu 20 s. Gunakan Persamaan (7).

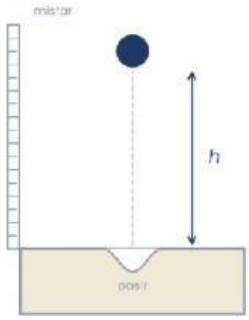
Daya mesin = _____ W

Usaha mesin dalam 1 menit = _____ J

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 4 | Praktikum Bola Jatuh ke Pasir

Level Bloom: C4 Menganalisis · Tujuan B · Kemampuan berpikir kritis · Jenis soal: isian tabel, pilihan, uraian



Alat dan bahan: bola 200 g, baki berisi pasir halus, mistar.

Langkah praktikum:

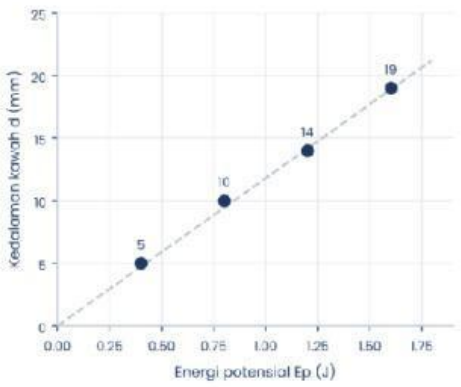
1. Ratakan permukaan pasir pada baki.
2. Jatuhkan bola dari ketinggian h = 20 cm di atas pasir.
3. Ukur kedalaman kawah d yang terbentuk.
4. Ulangi untuk h = 40 cm, 60 cm, dan 80 cm.

Data berikut adalah hasil praktikum satu kelompok.

4.1 **Lengkapi tabel.** Ubah h ke meter, lalu hitung energi potensial bola (m = 0,2 kg, g = 10 m/s²) dengan Persamaan (4). Tulis dengan dua angka desimal.

Ketinggian h (cm)	Ketinggian h (m)	Kedalaman kawah d (mm)	Energi potensial Ep (J)
20		5	
40		10	
60		14	
80		19	

Grafik di samping menunjukkan hubungan Ep dan d dari data praktikum.



4.2 Semakin tinggi bola dijatuhkan, kedalaman kawah ….

- **A.** semakin dalam
- **B.** semakin dangkal
- **C.** tetap
- **D.** tidak beraturan

4.3 Ketinggian dijadikan 2 kali (20 cm → 40 cm). Energi potensial bola menjadi ….

- **A.** tetap
- **B.** 2 kali
- **C.** 4 kali
- **D.** ½ kali

LIVEWORKSHEETS

4.4 Mengapa kedalaman kawah dapat dipakai untuk membandingkan energi potensial bola? Jelaskan dengan konsep usaha dan Persamaan (6).

4.5 Hitung energi kinetik dan kecepatan bola sesaat sebelum menyentuh pasir pada h = 0,8 m. Tulis langkah perhitunganmu dengan Persamaan (3) dan (5).

4.6 Jika bola diganti bola bermassa 400 g dan dijatuhkan dari ketinggian yang sama, apakah kawah menjadi lebih dalam, lebih dangkal, atau sama? Jelaskan menggunakan Persamaan (4).

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 5 | Menilai Pernyataan

Level Bloom: C5 Mengevaluasi · Tujuan C · Kemampuan berpikir kritis · Jenis soal: benar–salah beralasan dan uraian

5.1 Benar atau salah? Pilih Benar atau Salah pada setiap pernyataan, lalu tulis alasan singkat.

Pernyataan	Benar / Salah	Alasan
a. Orang yang mendorong tembok dengan sekuat tenaga melakukan usaha yang besar pada tembok.	[Benar / Salah]	
b. Pada bola yang jatuh bebas tanpa gesekan udara, energi mekanik bola selalu tetap.	[Benar / Salah]	
c. Benda bermassa lebih besar selalu memiliki energi kinetik lebih besar, berapa pun kecepatannya.	[Benar / Salah]	
d. Jika kecepatan benda dijadikan 2 kali, energi kinetiknya menjadi 4 kali.	[Benar / Salah]	

5.2 Doni berkata: “Membawa tas 10 kg berjalan mendatar sejauh 100 m melakukan usaha 10.000 J, karena W = F × s dengan F = 100 N.” **Evaluasi** pernyataan Doni menggunakan Persamaan (2), lalu tulis kesimpulan yang benar.

5.3 Pada wahana roller coaster tanpa gesekan, bukit kedua tidak boleh lebih tinggi daripada titik awal. **Menurutmu**, apakah aturan ini tepat? Berikan alasan dengan hukum kekekalan energi mekanik.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 6 | Merancang Lintasan dan Percobaan

Level Bloom: C6 Mencipta · Tujuan C · Kemampuan berpikir kreatif · Jenis soal: uraian rancangan



Gambar di samping adalah contoh lintasan luncur sederhana. Bola dilepas dari titik tertinggi dan meluncur sepanjang lintasan.

Gunakan idemu sendiri untuk menjawab soal-soal berikut.

6.1 **Rancang** satu lintasan luncur dari barang bekas (kardus, pipa, atau papan). Tuliskan nama rancangan, bahan yang dipakai, dan tiga langkah pembuatannya.

6.2 **Jelaskan** perubahan energi pada rancanganmu dari titik awal sampai titik akhir. Kaitkan dengan energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik.

6.3 **Rancang percobaan** untuk membuktikan bahwa energi kinetik bergantung pada massa benda. Tuliskan variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol, dan langkah singkat.

6.4 **Buat soal cerita** yang menggunakan Persamaan (3) atau (4), lengkap dengan jawabanmu.

Refleksi

R1 Pemahamanku tentang usaha dan energi setelah mengerjakan LKPD ini:

[Sudah paham] [Cukup paham] [Perlu belajar lagi]

R2 Bagian yang paling menantang bagiku adalah _____

LIVEWORKSHEETS