

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Simulasi Mengajar Calon Guru Penggerak)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Palu
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/Semester : VIII/Satu
Tema : Usaha dan Pesawat Sederhana Dalam Kehidupan Sehari-hari
Sub Tema : Usaha
Pertemuan ke : 5 (Lima)
Alokasi Waktu : 10 Menit

	KD 3.3	KD 4.3	
	Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia	Menyajikan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari	
	IPK 3.3	IPK 4.3	
	Pendukung 3.3.1 Menyebutkan besaran-besaran yang mempengaruhi usaha. Kunci 3.3.2 Menjelaskan konsep usaha positif, negatif, nol 3.3.3 Menjabarkan hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan. 3.3.4 Menentukan besarnya usaha melalui hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan Pengayaan 3.3.5 Menentukan besarnya usaha melalui grafik hubungan antara gaya dan perpindahan. 3.3.6 Menentukan besarnya usaha pada gaya-gaya yang membentuk sudut 3.3.7 Menganalisis hubungan antara usaha dan energi	Pendukung 4.3.1 Melakukan demonstrasi tarikan dan dorongan pada benda sehingga benda berpindah posisi 4.3.2 Melakukan demonstrasi pada balok yang ditarik mendatar dengan alat ukur dinamometer Kunci 4.3.3 Menyajikan hasil percobaan (unjuk kerja) tarikan dan dorongan benda pada bidang datar Pengayaan	
	A. Tujuan Pembelajaran: Melalui Pembelajaran model <i>Discovery Learning</i> peserta didik dapat Menjelaskan konsep usaha, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia Dan terampil Menyajikan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah tentang manfaat penggunaan usaha dalam kehidupan sehari-hari, serta bersikap jujur dan bertanggung jawab		
Alat, Bahan, dan Media:	B. Kegiatan Pembelajaran	PPK, Literasi, 4C, HOTS	Waktu

<p>Usaha pada Bidang datar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Balok kecil 2. Balok besar 3. Penggaris 4. Dinamometer 	<p>Pendahuluan: Memberi Salam, memimpin doa, mengecek kehadiran siswa, menyampaikan skenario pembelajaran</p> <p>Motivasi: Memperlihatkan beberapa gambar yang berhubungan dengan usaha</p> <p>Inti:</p> <p>Stimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Siswa diberi pertanyaan: “Guru mendemonstrasikan mendorong meja atau benda di depan kelas sehingga meja/benda berpindah . Apakah guru dapat dikatakan melakukan usaha ? <p>Problem statement</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Guru mendemonstrasikan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan tentang “Usaha pada bidang datar. <p>Data collection</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mencatat data hasil percobaan/praktikum <p>Data processing</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mengolah informasi (data yang diperoleh) sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) <p>Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya dan mencari rujukan untuk memperkuat dan memverifikasi hasil pengamatan yang telah dilakukan dan mempresentasikan/menyajikan hasil kerjanya depan kelas <p>Generalization Siswa menyimpulkan hasil kerja kelompoknya</p> <p>Penutup:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peserta didik membuat kesimpulan ● Guru melakukan refleksi, penghargaan dan tindak lanjut 	<p>Religius dan kemandirian</p> <p>Kritis dan komunikatif</p> <p>Kritis, komunikatif, problem solving, literasi</p> <p>Kritis, komunikatif, kolaboratif, problem solving, literasi, integritas gotong royong</p> <p>Kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, literasi</p> <p>Kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, literasi</p> <p>Kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, literasi</p>	<p>2’</p> <p>5’</p> <p>3’</p>
	C. Penilaian		
Penilaian Sikap	Observasi dan jurnal dengan instrument sikap (terlampir)		
Pengetahuan	Tes Tertulis: Pilihan Ganda (terlampir)		
Keterampilan	Praktikum LKPD (terlampir)		

Mengetahui,
Kepala SMPN 4 Palu

Drs. Alfrets Royke Pandean, M.Si
NIP 196304111988031011

Palu, 07 Januari 2021
Guru Mapel IPA

Albar Rabak Pabianan, S.Pd., M.PFis
NIP 197503272003121007

RINGKASAN MATERI

A. USAHA

Pengertian usaha dalam kehidupan sehari-hari berbeda dengan pengertian usaha dalam fisika.

Bila peserta didik ingin lulus ujian nasional, diperlukan usaha keras untuk belajar.

Guru yang berkinerja yang baik, selalu berusaha dengan berbagai cara untuk menerangkan mata pelajarannya, agar dapat difahami dengan baik oleh peserta didik.

Dari dua contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa kata “Usaha” dalam bahasa sehari-hari menjelaskan hampir semua aktivitas sehari-hari melalui potensi abstrak ataupun potensi non abstrak. Kata “Usaha” dalam pengertian sehari-hari bersifat kualitatif karena tidak dapat dinyatakan dengan suatu angka, ukuran dan tidak dapat pula dinyatakan dengan persamaan matematis. Jadi pengertian usaha menurut bahasa sehari-hari sebagai “upaya” untuk mendapatkan sesuatu. Berbeda dalam fisika, **usaha** tidak hanya bersifat kualitatif namun bersifat kuantitatif karena memiliki definisi yang pasti dan terukur serta memiliki makna fisis dan dapat dinyatakan secara matematis. Dalam fisika, usaha merupakan proses perubahan Energi dan usaha ini selalu dihubungkan dengan gaya (F) yang menyebabkan perpindahan (Δs) suatu benda. Dengan kata lain, bila ada gaya yang menyebabkan perpindahan suatu benda, maka dikatakan gaya tersebut melakukan usaha terhadap benda. Usaha oleh Gaya Konstan (Besarnya gaya Tetap) Pengertian usaha yang diterangkan di atas adalah usaha oleh gaya konstan, artinya arah dan besarnya tetap. Besar (nilai) usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya (F) pada suatu benda yang mengakibatkan benda berpindah sejauh s, sehingga dapat dirumuskan kembali dengan kalimat, sebagai berikut:

Besar usaha oleh gaya konstan didefinisikan sebagai hasil kali besar gaya pada arah perpindahan dengan besarnya perpindahan yang dihasilkan.

Apabila dinyatakan secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$W = F \Delta s \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

W : Besar Usaha ($\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$), joule atau newton . meter)

F : Besar gaya (newton)

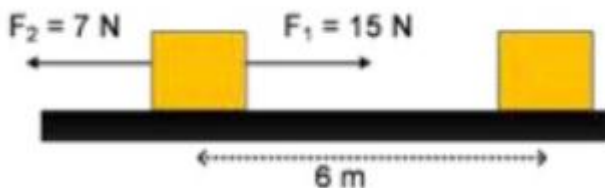
Δs : Besar perpindahan (m)

Macam-macam Usaha berdasarkan arah gaya dan perpindahan benda:

1. Usaha positif yaitu apabila arah gaya searah dengan arah perpindahan benda
2. Usaha negatif yaitu apabila arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan benda
3. Usaha nol yaitu apabila gaya yang diberikan pada benda tidak mengalami perpindahan atau arah gaya tegak lurus dengan arah perpindahan benda

Usaha yang dihasilkan lebih dari satu gaya

Bila kita melihat kejadian sehari-hari, dapat kita lihat bahwa sebuah benda akan dikenai gaya lebih dari satu. Seperti pada gambar berikut:



Oleh karenanya, jika ditanya berapa usaha yang dilakukan oleh gaya-gaya tersebut maka haruslah dihitung usaha oleh masing-masing gaya-gaya tersebut, kemudian usaha dari masing-masing gaya tersebut dijumlahkan. Secara matematis persamaan 3.1 menjadi:

$$W = \Sigma F \Delta s \dots\dots\dots(3.2)$$

$$W = (F_1 + F_2) \Delta s \dots\dots\dots(3.3)$$

Perlu diketahui bahwa gaya adalah besaran vektor maka jika arah gaya ke kiri maka nilainya negatif. Begitupula jika arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan benda maka usahanya negatif

Usaha masing-masing menjadi:

$$W_1 = F_1 \cdot \Delta s \dots\dots\dots(3.4)$$

$$W_2 = F_2 \cdot \Delta s \dots\dots\dots(3.5)$$

Usaha Total:

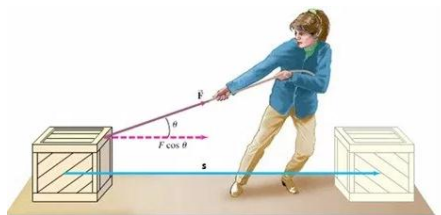
$$W_{\text{totl}} = W_1 + W_2$$

$$W_{\text{totl}} = (F_1 + F_2) \Delta s \dots\dots\dots(3.6)$$

Jika gaya dan perpindahan tegak lurus maka usaha yang dilakukan juga nol ($\cos 90^\circ = 0$). Jika kalian memikul benda lalu berjalan di jalan yang mendatar, kalian tidak melakukan usaha. Walaupun pundak kalian melakukan gaya, dan kalian melakukan perpindahan (berjalan), tetapi arah gaya yang dilakukan pundak (ke atas) tegak lurus arah perpindahan (arah mendatar). Anda melakukan usaha saat mengangkat beban dari posisi duduk ke posisi berdiri. Pada saat ini arah perpindahan (ke atas) sama dengan arah gaya (ke atas). Hal yang sama terjadi pada satelit yang mengitari bumi. Gaya gravitasi bumi tidak melakukan usaha pada satelit yang mengelilingi bumi dalam orbit lingkaran karena arah gaya (ke pusat lingkaran) selalu tegak lurus arah perpindahan satelit (menyinggung lingkaran).

Usaha terbesar yang dilakukan oleh sebuah gaya muncul ketika arah perpindahan dan arah gaya sama. Untuk jarak perpindahan yang sama, usaha yang dilakukan gaya gravitasi bumi pada benda yang jatuh arah vertikal lebih besar daripada usaha yang dilakukan pada benda yang jatuhnya tidak vertikal. Arah perpindahan benda yang jatuh vertikal sama dengan arah gaya gravitasi bumi, sedangkan arah perpindahan benda yang jatuhnya tidak vertikal tidak searah gaya gravitasi bumi.

Jika gaya yang bekerja membentuk sudut α dengan arah perpindahan, perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 1. Sebuah benda yang bermassa m ditarik dengan gaya F membentuk sudut α terhadap arah perpindahan benda.

Jika gaya yang melakukan usaha membentuk sudut α dengan perpindahan, maka gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam dua komponen, yaitu :

- Komponen y : $F_y = F \sin \alpha$, dan
- Komponen x, gaya yang searah dengan perpindahan: $F_x = F \cos \alpha$

Sesuai fenomena yang terjadi bahwa benda berpindah di sepanjang sumbu x dengan demikian F merupakan komponen gaya pada arah perpindahan, maka persamaan (3.1) F digantikan dengan $F \cos \alpha$ dan dapat dituliskan sebagai:

$$\begin{aligned} W &= F_x \cdot s \\ &= F \cos \alpha \cdot s \\ W &= F \cdot s \cos \alpha \dots\dots\dots(3-2) \end{aligned}$$

Usaha adalah besaran skalar, dimana usaha merupakan perkalian skalar (dot product) antara vektor gaya dan vektor perpindahan. Oleh karena itu usaha merupakan besaran skalar.

$$W = F \cdot s \dots\dots\dots(3.3)$$

Untuk mencari satuan dan dimensi usaha, dapat diturunkan dari rumus (3.1).

Jika digunakan Satuan Sistem Internasional maka, gaya F dalam newton ($\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$) dan perpindahan s dinyatakan dalam meter (m).

$$\begin{aligned}\text{Satuan usaha} &= \text{satuan gaya} \times \text{satuan perpindahan} \\ &= \text{kg m/s}^2 \times \text{m} = \text{kg m}^2/\text{s}^2 \\ &= \text{joule}\end{aligned}$$

Satuan joule dipilih untuk menghormati James Prescott Joule (1816 –1869), seorang ilmuwan Inggris yang terkenal dalam penelitiannya mengenai konsep panas dan energi.

$$\begin{aligned}1 \text{ joule} &= 1 \text{ Nm karena } 1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2, \text{ maka } 1 \text{ joule} = 1 \text{ Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 \times 1 \text{ m} \\ &\text{atau } 1 \text{ joule} = 1 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2\end{aligned}$$

Untuk usaha yang lebih besar, biasanya digunakan satuan kilo joule (kJ) dan mega joule (MJ).

$$1 \text{ kJ} = 1.000 \text{ J}$$

$$1 \text{ MJ} = 1.000.000 \text{ J}$$

Satu Joule adalah besar usaha yang dilakukan oleh gaya satu newton untuk memindahkan benda sejauh satu meter. Untuk mencari dimensinya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Dimensi usaha = dimensi gaya \times dimensi perpindahan

$$[W] = [F] \cdot [s] = \text{MLT}^{-2} \cdot \text{L} = \text{ML}^2\text{T}^{-2}$$

Lampiran 1. Penilaian Sikap

Observasi atau Jurnal

No.	Hari/Tangga	Nama Siswa	Kejadian
1.			
2.			
3.			
dst.			

Catatan :

Kolom kejadian diisi dengan kejadian positif maupun negatif. Catatan dalam lembaran buku tersebut, selain bermanfaat untuk merekam dan menilai perilaku siswa sangat bermanfaat pula untuk menilai sikap siswa serta dapat menjadi bahan dalam penilaian perkembangan siswa secara keseluruhan. Selain itu, dalam observasi perilaku dapat juga digunakan daftar cek yang memuat perilaku-perilaku tertentu yang diharapkan muncul dari siswa pada umumnya atau dalam keadaan tertentu.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Palu, 07 Januari 2021
Guru Mata Pelajaran

Drs. Alftrs Royke Pandean, M.Si
NIP. NIP 196304111988031011

Albar Rabak Pabianan, S.Pd., M.PFis
NIP. 197503272003121007

Lampiran 2. Penilaian Keterampilan

Rubrik Penskoran Penilaian Praktik

No.	Aspek yang Dinilai	Skor				
		0	1	2	3	4
1.	Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.					
2.	Melakukan praktik dengan benar.					
Jumlah						
Skor Maksimum		6 (2+4)				

Rubrik Penilaian Praktik

No	Indikator	Rubrik
1.	Menyiapkan alat dan bahan	2 : Menyiapkan <i>seluruh</i> alat dan bahan yang diperlukan. 1 : Menyiapkan <i>sebagian</i> alat dan bahan yang diperlukan. 0 : Tidak menyiapkan alat bahan
2.	Melakukan praktik	4 : Melakukan empat langkah kerja dengan tepat. 3 : Melakukan tiga langkah kerja dengan tepat. 2 : Melakukan dua langkah kerja dengan tepat. 1 : Melakukan satu langkah kerja dengan tepat. 0: Tidak melakukan langkah kerja.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{\text{Total Skor Maksimum}} = 100$$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Palu, 07 Januari 2021
Guru Mata Pelajaran

Drs. Alftrs Royke Pandean, M.Si
NIP. NIP 196304111988031011

Albar Rabak Pabianan, S.Pd., M.PFis
NIP. 197503272003121007

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(LKPD. 1)

Judul: Usaha dalam Ilmu Fisika

Tujuan: Mengidentifikasi pengertian usaha

Alat dan bahan:

Sebuah buku dan meja tulis

Langkah Kerja:

- 1) Ambillah sebuah buku temanmu, lalu letakkan di atas mejamu.
- 2) Doronglah meja tulismu sampai berpindah tempat.
- 3) Doronglah dinding kelasmu sekuat tenaga.

Pertanyaan:

- 1) Besaran apakah yang memengaruhi besaran usaha?
- 2) Bagaimanakah besaran-besaran itu memengaruhi usaha menurut perkiraanmu?

Kesimpulan:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD.2)

Judul: Usaha pada Bidang Datar

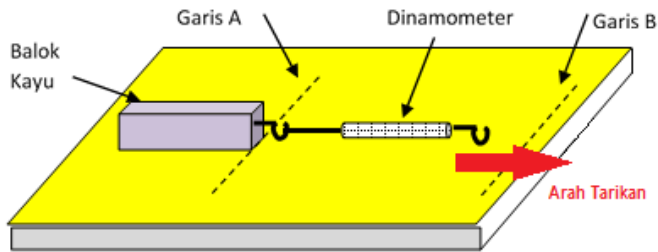
Tujuan: Menyelidiki hubungan usaha pada bidang datar

Alat dan Bahan:

1. Balok kecil
2. Balok besar
3. Penggaris
4. Dinamometer

Langkah kerja:

1. Timbang massa dari balok kayu yang tersedia.
2. Rangkailah alat seperti gambar di berikut ini. Hukum 2 Newton



4. Buat garis A sebagai acuan awal balok mulai bergerak (seperti pada gambar di atas)
5. Tariklah dinamometer sampai garis B dengan jarak sebesar 20 cm, 30 cm dan 50 cm.
6. Catat hasil pengamatan pada tabel 1

Tabel 1. Hasil percobaan Bidang Datar Balok Besar

No	Gaya (Newton)	Jarak (meter)	Usaha (Joule)
1		
2		

7. Ganti balok besar dengan balok kecil
8. Lakukan percobaan seperti langkah 2 sampai 4.
9. Catat hasil pengamatan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil percobaan Bidang Datar Balok Kecil

No	Gaya (Newton)	Jarak (meter)	Usaha (Joule)
1		
2		
3		

Pertanyaan:

1. Dari percobaan yang telah dilakukan dapatkah Anda membandingkan tarikan ketika menggunakan balok besar dan balok yang kecil ?
2. Bagaimana penunjukkan skala pada dinamometer terhadap kedua balok tersebut ?
3. Apa hubungan antara massa balok dengan gaya yang dikerjakan pada balok tersebut ?
4. Bagaimana nilai usaha yang Anda hitung dari hasil percobaan dalam tabel 1 dan 2 ?
5. Bila mana suatu benda dikatakan tidak melakukan usaha ?

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil percobaan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan ?

Lampiran 3. Penilaian Pengetahuan

No.	Kompetensi Dasar	IPK	Materi pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4		5	6	7
3.3	Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia	Menjelaskan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari	Usaha	Disajikan pernyataan Peserta didik dapat menjelaskan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari	L.1/ C-1	PG	1
		Menentukan besar usaha	Usaha	Diberikan beberapa besaran yang mempengaruhi usaha peserta didik dapat menentukan besar usaha	L. 2/ C-3	PG	2
		Menentukan besar usaha	Usaha	Disajikan gambar peserta didik dapat menentukan besar usaha yang dialami sebuah benda yang beri gaya sehingga berpindah	L. 2/ C-3	PG	3
		Menentukan besar usaha	usaha	Disajikan gambar peserta didik dapat menentukan	L. 2/ C-3	PG	4

				besar usaha total pada sebuah benda yang dikenai beberapa gaya yang mengalami perpindahan			
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

KARTU SOAL NOMOR 1

(PILIHAN GANDA)

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/ Ganjil

Kompetensi Dasar	3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia
Materi	Usaha
Indikator Soal	Disajikan pernyataan Peserta didik dapat menjelaskan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	L.1/C-1

1. Perhatikan pernyataan berikut ini!
- (1) Edo mendorong meja dengan gaya sebesar 30 N sehingga meja berpindah sejauh 2 meter
 - (2) Seekor kuda menarik delman dengan gaya sebesar 4000 N sehingga delman berpindah sejauh 15 m
 - (3) Sebuah mobil menghantam sebuah pohon dengan gaya 2000 N sehingga pohon tumbang ditempat
- Pernyataan di atas yang merupakan contoh usaha dalam IPA adalah
- A. (1) dan (2)
 - B. (2) dan (3)
 - C. (3) dan (1)
 - D. (1), (2), dan (3)

KARTU SOAL NOMOR 2**(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/ Ganjil

Kompetensi Dasar	3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia
Materi	Usaha
Indikator Soal	Diberikan beberapa besaran yang mempengaruhi usaha peserta didik dapat menentukan besar usaha
Level Kognitif	L.2/C-3
2. Dayu Menarik sebuah gerobak berisi pasir dengan gaya sebesar 500 N sehingga gerobak tersebut berpindah sejauh 10 m. Berdasarkan pernyataan tersebut, besar usaha yang dilakukan Dayu adalahJ A. 5 B. 50 C. 500 D. 5000	

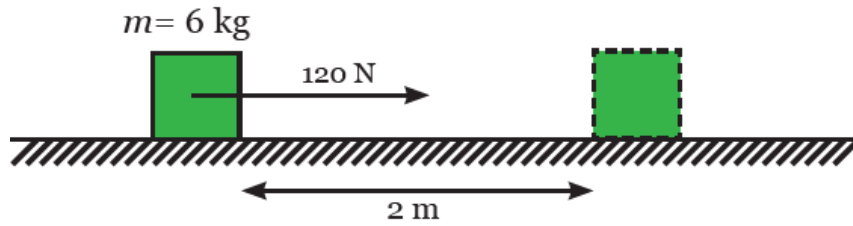
KARTU SOAL NOMOR 3**(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/ Ganjil

Kompetensi Dasar	3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia
Materi	Usaha
Indikator Soal	Disajikan gambar gambar peserta didik dapat menentukan besar usaha yang dialami sebuah benda yang beri gaya sehingga berpindah
Level Kognitif	L.2/C-3

3. Perhatikan gambar berikut!



Besar usaha yang dikerjakan oleh balok adalah J

- A. 60
- B. 120
- C. 240
- D. 720

KARTU SOAL NOMOR 4

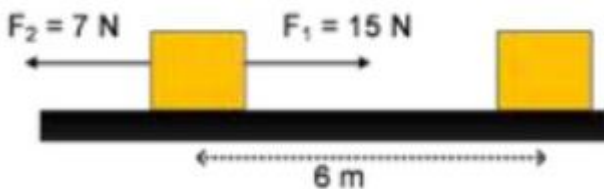
(PILIHAN GANDA)

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/ Ganjil

Kompetensi Dasar	3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia
Materi	Usaha
Indikator Soal	Disajikan gambar peserta didik dapat menentukan besar usaha total pada sebuah benda yang dikenai beberapa gaya yang mengalami perpindahan
Level Kognitif	L.2/C-3

Perhatikan gambar berikut! Usaha total yang dilakukan oleh dua buah gaya F_1 dan F_2 pada sebuah benda adalah.... joule



- A. 42
- B. 48
- C. 90
- D. 132

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
1	A. (1) dan (2)	1
2	D. 5000	1
3	C. 240	1
4	B. 48	1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{\text{Total Skor Maksimum}} = 100$$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Palu, 07 Januari 2021
Guru Mata Pelajaran

Drs. Alftrs Royke Pandean, M.Si
NIP. NIP 196304111988031011

Albar Rabak Pabianan, S.Pd., M.PFis
NIP. 197503272003121007