



KELAS X SMA/MA

# E-LKPD

## *Usaha dan Aplikasinya*



Nama:

Kelas:

### **Petunjuk Pengerjaan**

1. Isilah identitas berupa nama dan kelas pada cover E-LKPD
2. Ikuti setiap tahapan pada E-LKPD
3. Isilah E-LKPD sesuai dengan perintah pada setiap tahapan
4. Klik “Finish” untuk mengumpulkan hasil pengerjaan E-LKPD

### **Capaian Pembelajaran fase E**

Pada akhir fase E, Peserta didik mampu mendeskripsikan cakupan usaha dan energi dalam konteks kehidupan sehari-hari dan dalam penyelesaian masalah.

### **Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti pembelajaran melalui penjelasan guru, diskusi kelompok, latihan soal, dan percobaan sederhana, peserta didik mampu menjelaskan konsep usaha, menentukan besar usaha pada benda yang diberi gaya, menampilkan hasil percobaan, serta menerapkan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari dengan baik dan benar

## RANGKUMAN MATERI

Usaha adalah besarnya gaya ( $F$ ) yang bekerja pada suatu benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan ( $s$ ).

Dimensi dari usaha adalah :  $[M][L]^2[T]^{-2}$

- Besar usaha jika gaya yang bekerja searah dengan perpindahan  
 $F \rightarrow s$

$$W = F \cdot s \quad (1.1)$$

Keterangan :

$W$  : Usaha (J)

$F$  : Gaya yang bekerja pada benda (N)

$s$  : Perpindahan (m)

- Besar usaha jika gaya yang bekerja membentuk sudut dengan arah perpindahan

$$W = F \cos \alpha \cdot s \quad (1.2)$$

Keterangan:

$W$  : Usaha (J)

$F$  : Gaya yang bekerja pada benda (N)

$s$  : Perpindahan (m)

$\alpha$  : Sudut antara arah gaya dan perpindahan

- Besar usaha jika arah gaya yang bekerja tegak lurus dengan perpindahan

$$W = F \cos \alpha \cdot s = F \cos 90 \cdot s = 0 \quad (1.3)$$

$W$  : Usaha (J)

$F$  : Gaya yang bekerja pada benda (N)

$s$  : Perpindahan (m)

$\alpha$  : Sudut antara arah gaya dan perpindahan

- Besar usaha jika arah gaya yang bekerja berlawanan dengan arah perpindahan

$$W = F \cos \alpha \cdot s = F \cos 180 \cdot s = -F \cdot s \quad (1.4)$$

$W$  : Usaha (J)

$F$  : Gaya yang bekerja pada benda (N)

$s$  : Perpindahan (m)

$\alpha$  : Sudut antara arah gaya dan perpindahan



## STIMULUS

Perhatikan video dibawah ini!



## IDENTIFIKASI MASALAH

Berikut 3 rumusan masalah yang muncul dari video stimulus yang berikan

Apa faktor yang mempengaruhi besar usaha roller coaster untuk naik keatas lintasan ?

Bagaiman hubungan besar gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster terhadap usaha roller coaster ?

Bagaimana Hubungan arah gaya yang bekerja pada roller coaster dan sudut lintasan terhadap roller coaster ?

Pilihlah hipotesis berikut berdasarkan identifikasi masalah yang diberikan diatas :

### Hipotesis 1

Besar usaha roller coaster untuk naik keatas dipengaruhi gaya yang bekerja pada roller coaster.

Besar usaha roller coaster untuk naik keatas dipengaruhi perpindahan roller coaster

Besar usaha roller coaster untuk naik keatas dipengaruhi oleh gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster

### Hipotesis 2

Gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster berbanding lurus dengan usaha roller coaster

Gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster berbanding terbalik dengan usaha roller coaster

Gaya yang bekerja pada roller coaster dan perpindahan roller coaster tidak searah dengan usaha roller coaster

### Hipotesis 3

- Arah gaya yang bekerja pada roller coaster dan sudut lintasan mempengaruhi besar usaha dan roller coaster
- Arah gaya yang bekerja pada roller coaster dan sudut lintasan tidak mempengaruhi besar usaha roller coaster
- Arah gaya yang bekerja pada roller coaster dan sudut lintasan tidak memiliki hubungan dengan besar usaha roller coaster

### PENGUMPULAN DATA

#### Tahapan Percobaan

Amati simulasi percobaan pada video berikut ini:

#### Hasil Percobaan

Setelah memperhatikan video diatas, tuliskan data hasil pengamatan pada tabel dibawah ini:

Lintasan 1	Lintasan 2
$F_a = \quad N$	$F_a = \quad N$
$m = \quad kg$	$m = \quad kg$
$\mu_k =$	$\mu_k =$
$\alpha = \quad ^\circ$	$\alpha = \quad ^\circ$
$s = \quad m$	$s = \quad m$

## PENGOLAHAN DATA

**Menentukan gaya-gaya tarik keatas roller coaster tiap lintasan!**

1. Tentukan besar gaya tarik keatas roller coaster tiap lintasan !

$$F_{a1} = \quad N$$

$$F_{a2} = \quad N$$

2. Tentukan besar gaya berat roller coaster tiap lintasan !  
( $\sin 60 = 0,866$ ;  $\cos 60 = 0,5$ ;  $\sin 45 = 0,7071$ ;  $\cos 45 = 0,7071$ )

$$W_1 = m \cdot g = \quad N$$

$$W_2 = m \cdot g = \quad N$$

$$W_{x1} = W_1 \sin \alpha = \quad N$$

$$W_{x2} = W_2 \sin \alpha = \quad N$$

$$W_{y1} = W_1 \cos \alpha = \quad N$$

$$W_{y2} = W_2 \cos \alpha = \quad N$$

3. Tentukan besar gaya normal roller coaster tiap lintasan !

$$N_1 = W_{y1} = \quad N$$

$$N_2 = W_{y1} = \quad N$$

Menentukan resultan gaya dan usaha roller coaster

4. Hitunglah resultan gaya pada roller coaster! ( $\sum \vec{F}_1 = F_a - w_x - F_s$ )



$$\sum \vec{F}_1 = \quad N$$

$$\sum \vec{F}_2 = \quad N$$

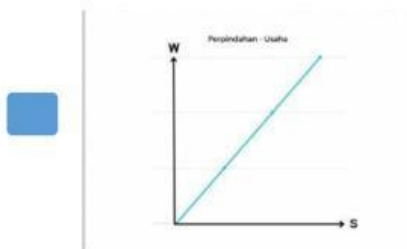
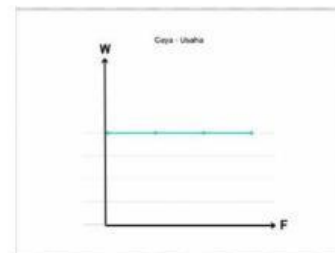
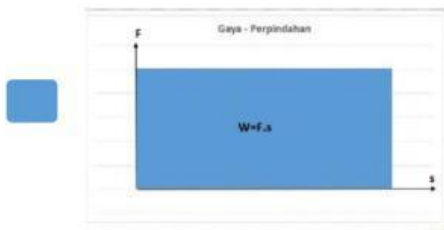
5. Hitunglah besar usaha pada roller coaster tiap lintasan!

$$(W = \sum \vec{F} \cdot \vec{s})$$

$$W_1 = \quad J$$

$$W_2 = \quad J$$

6. Tentukan grafik yang tepat menggambarkan peristiwa roller coaster yang ditarik keatas!

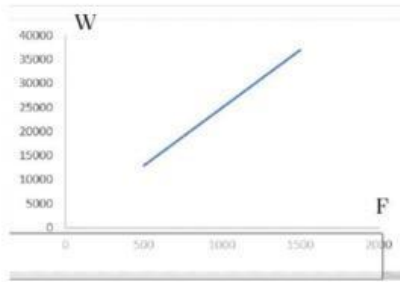


## PEMBUKTIAN

Pembuktian  $W=F.s$  dengan  $s = 24 \text{ m}$

F	W
500	13.000
1.500	37.000





kemiringan :  $\frac{W_2 - W_1}{F_2 - F_1}$

=

Maka berdasarkan kemiringan grafik, diperoleh hasil  
s yang diketahui awal

## KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan diatas: