

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

TINGGI MAKSUMUM DAN JARAK TERJAUH PADA GERAK PARABOLA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : X

Materi Pokok : Tinggi Maksimum dan Jarak Terjauh pada Gerak Parabola

Alokasi Waktu : 3 X 45 menit

Nama Kelompok :

Nama Anggota :

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan berdasarkan LKPD ini diharapkan peserta didik mampu:

1. Menyelidiki pengaruh sudut elevasi terhadap ketinggian dan jarak maksimum yang ditempuh benda.
2. Menyelidiki pengaruh kecepatan awal terhadap ketinggian dan jarak maksimum yang ditempuh benda.
3. Menganalisis bagaimana pengaruh sudut elevasi dengan ketinggian dan jarak maksimum benda.
4. Menganalisis bagaimana pengaruh kecepatan awal dengan ketinggian dan jarak maksimum benda.

B. Ringkasan Materi

Pada lintasan gerak parabola saat benda mencapai titik tertinggi, komponen kecepatan vertikalnya nol ($v_y=0$) tetapi komponen kecepatan horizontalnya tidak nol ($v_x \neq 0$), maka:

Waktu yang dibutuhkan hingga di titik tertinggi memenuhi persamaan:

$$t_{y \text{ maks}} = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

Tinggi maksimum benda memenuhi persamaan:

$$Y_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

Jarak maksimum benda memenuhi persamaan:

$$X_{maks} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

Dimana:

- X_{maks} = Jarak terjauh/maksimum (m)
- t_{maks} = Waktu yang diperlukan hingga mencapai titik tertinggi (s)
- v_0 = Kecepatan awal (m/s)
- g = Percepatan gravitasi (m/s²)
- θ = Sudut elevasi (°)

C. Permasalahan

Ada beberapa jenis olahraga yang dinilai berdasarkan jarak tempuh yang dicapai contohnya yaitu olahraga lempar lembing, tolak peluru, lempar cakram, dan lompat jauh. Semakin jauh jarak tempuhnya maka semakin bagus pencapaian atlet tersebut. Seorang atlet untuk mencapai jangkauan maksimum ditentukan oleh kecepatan awal maupun sudut awal. Kecepatan awal yang dilakukan seorang atlet sudah tertentu ia lakukan maka yang dapat dikontrol untuk mencapai jarak terjauh adalah sudut elevasinya. Maka berapakah besar sudut awal yang dilakukan oleh para atlet itu agar menjadi juara dalam olahraga tersebut? Berikan alasannya!



Gambar A. Atlet lempar lembing

Gambar B. Gerak tolak peluru

Gambar C. Gerak lompat jauh

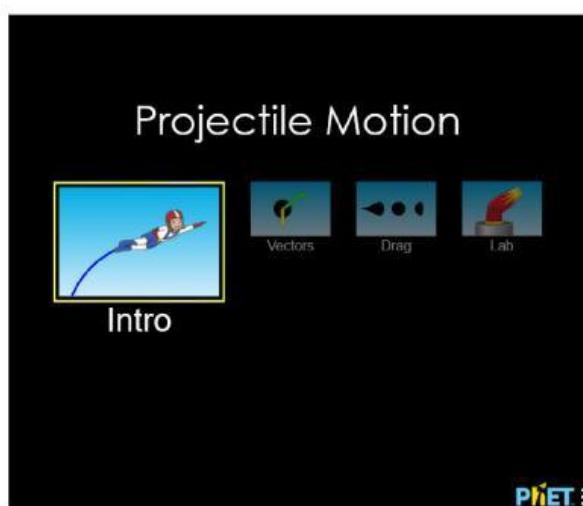
Untuk menjawab permasalahan tersebut, bentuklah kelompok bersama temanmu dan lakukan percobaan di bawah ini menggunakan aplikasi PhET.

D. Langkah-langkah Percobaan

Pada percobaan kali ini kalian perlu mempersiapkan gadget berupa laptop/komputer atau smartphone.

Jika gadget kalian sudah siap silakan ikuti langkah di bawah ini:

1. Download aplikasi PhET di gadget kalian atau kalian bisa juga langsung membuka aplikasi PhET melalui link berikut ini: https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_en.html
atau
<https://phet.colorado.edu/in/simulations/projectile-motion>
2. Setelah kalian buka aplikasi PhET akan muncul tampilan seperti ini



3. Pilih menu intro. Pada menu ini terdapat sebuah meriam yang sudut elevasinya bisa kita ubah-ubah dan ada menu pengaturan kecepatan awal, massa, jenis peluru, dan hambatan udara.

Setelah aplikasi PHET sudah siap kalian gunakan, maka langkah selanjutnya adalah kalian melakukan percobaan berikut ini:

- a) Pada percobaan pertama, menyelidiki pengaruh sudut elevasi terhadap ketinggian dan jarak yang ditempuh benda

Langkah-Langkah Percobaan:

- (1) Turunkan ketinggian meriam sehingga menjadi nol meter (0 m), atur menu bagian

atas sebelah kanan untuk jenis pelurunya silahkan pilih jenis Tank Shell. Klik menu velocity vectors dan acceleration vectors. Seperti gambar di bawah ini



(2) Kemudian aturlah sudut elevasinya dengan cara klik meriam dan tahan serta gerakkan meriam ke arah atas sampai membentuk sudut 25° . Kemudian aturlah kecepatan awal peluru 12 m/s di menu initial speed.



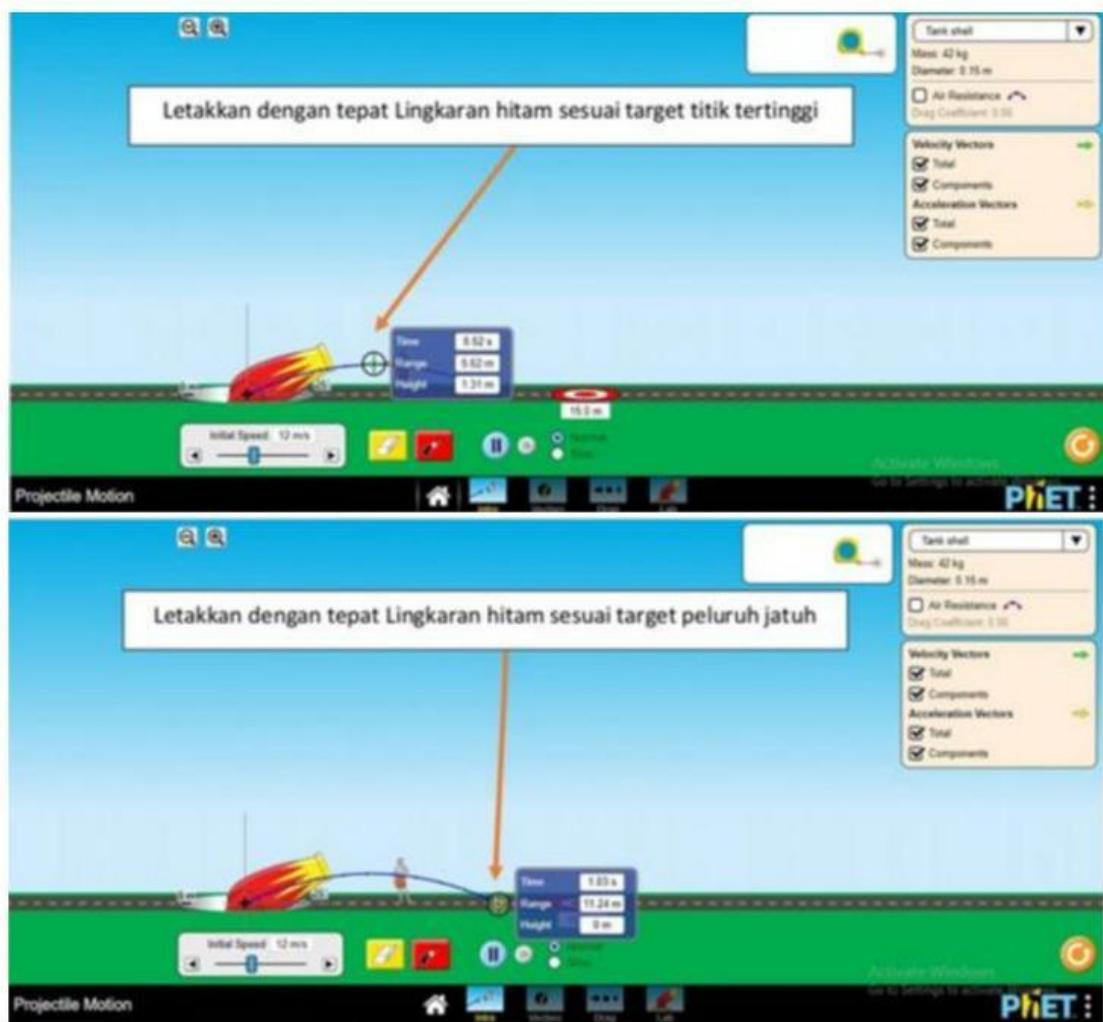
(3) Jika sudah kalian atur, langkah selanjutnya adalah menembakkan peluru meriam dengan cara klik tombol merah seperti yang ditunjukkan oleh tanda panah pada gambar di bawah ini.



- (4) Bersama teman kelompokmu amatiilah gerak lintasan peluru yang terbentuk. Pada lintasan yang terbentuk titik kecil berwarna hijau adalah tanda titik tertinggi/maksimum peluru. Seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



- (5) Gunakanlah menu time, Range and Height untuk mengetahui data waktu, ketinggian, dan jarak yang ditempuh peluru saat mencapai titik tersebut serta jarak jatuhnya peluru. Caranya dengan klik, tahan dan geser menu tersebut dan pindahkan letaknya pada titik tertinggi dan jarak terjauh pada lintasan. Seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



- (6) Catat data hasil pengamatanmu pada tabel 1.
- (7) Ulang lagi langkah 1 sampai dengan langkah 6 untuk setiap percobaan dengan sudut elevasi sebesar 30° , 45° , 60° , dan 70° .
- (8) Dan hasil catatan pengamatan kalian pada tabel 1, cobalah diskusikan bersama teman kelompokmu dan jawablah pertanyaan yang sudah disediakan di LKPD ini.

E. Hasil Pengamatan dan Analisa Data

Percobaan 1

Tabel Hasil Pengamatan

No	Sudut Elevasi	Di titik tertinggi/di Ketinggian Maksimum Peluru (sumbu Y)			Di titik Jatuh peluru/di Jarak terjauh Peluru (sumbu X)		
		Ketinggian Maksimum (m)	Jarak (m)	Waktu Tempuh (s)	Ketinggian (m)	Jarak terjauh (m)	Waktu Tempuh (s)
1	25°						
2	30°						
3	45°						
4	60°						
5	70°						

Berdasarkan hasil pengamatan, diskusikan bersama kelompokmu dan Jawab Pertanyaan di bawah ini!

1. Apakah perubahan sudut elevasi meriam mempengaruhi ketinggian maksimum peluru?

Jawab:

2. Bagaimanakah pengaruh perubahan sudut elevasi meriam terhadap ketinggian maksimum peluru?

Jawab:

3. Tuliskan kesimpulan hasil diskusi kalian dengan teman kelompokmu di bawah ini!

TETAP SEMANGAT, BERUSAHA, BERDO'A, HASIL YANG TERBAIK!