E- MODUL KINEMATIKA

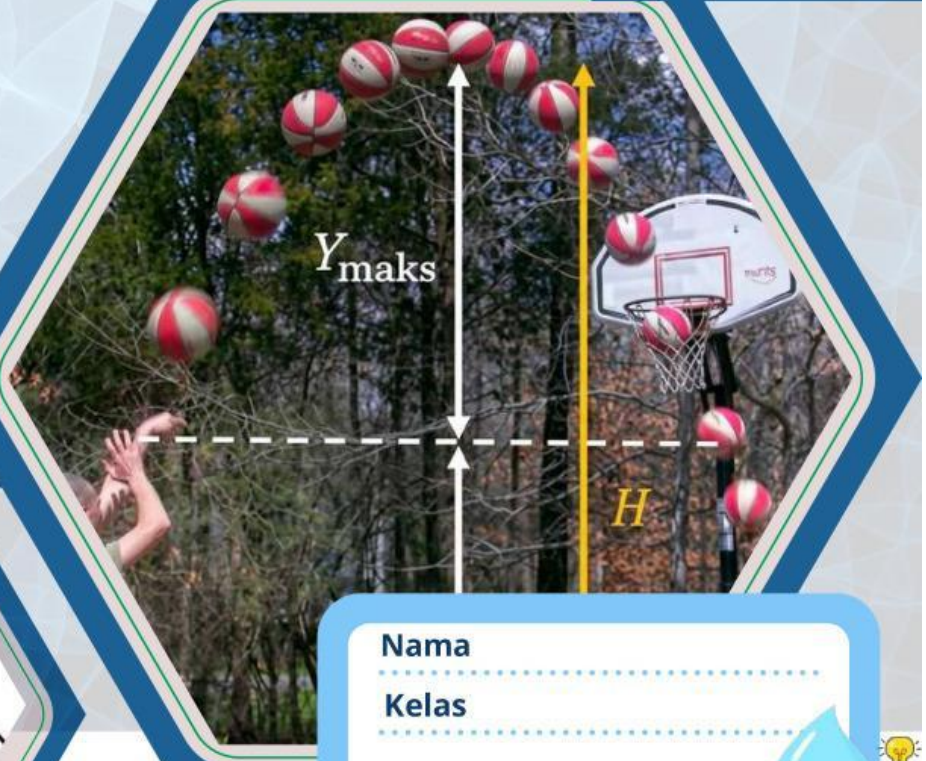
GERAK PARABOLA

Untuk SMA Kelas 10



Di susun Oleh

SRI ANGGRAINI
A1E023010





Nama .....

Kelas .....

.....

LIVEWORKSHEETS

Konsep Gerak Parabola

Tujuan Pembelajaran



Setelah mempelajari kegiatan ini, Siswa dapat Menganalisis lintasan gerak parabola sebagai gabungan gerak horizontal dan vertikal serta menentukan komponen kecepatan awal, posisi, waktu, tinggi maksimum, dan jarak maksimum berdasarkan permasalahan yang diberikan.

Orientasi Masalah







Perhatikan video ilustrasi di atas.

Pernahkah kalian memperhatikan lintasan bola ketika ditendang ke arah depan dengan sudut tertentu?

Bola tidak bergerak lurus ke depan. Bola bergerak ke depan sekaligus mengalami perubahan posisi ke atas dan ke bawah akibat gravitasi. Jika hambatan udara diabaikan, lintasan bola tersebut berbentuk parabola.

Mengapa lintasan bola yang ditendang membentuk parabola? Apakah kecepatan bola pada arah horizontal dan vertikal memiliki karakteristik yang sama?

Pada kegiatan pembelajaran ini, kalian akan mempelajari konsep-konsep dasar yang diperlukan untuk menjelaskan fenomena tersebut.

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1



Mengapa lintasan bola yang ditendang membentuk parabola?

Apakah kecepatan bola pada arah horizontal dan vertikal memiliki karakteristik yang sama?





LIVEWORKSHEETS



Kinematika



Dalam fisika, kinematika merupakan cabang ilmu yang mempelajari gerak benda tanpa membahas penyebab terjadinya gerak tersebut. Kinematika membahas beberapa besaran yang berkaitan dengan gerak, seperti posisi, jarak, perpindahan, waktu, kelajuan, kecepatan, dan percepatan.

Gerak suatu benda dapat diamati berdasarkan perubahan posisinya terhadap waktu. Berdasarkan lintasan dan dimensinya, gerak dapat dibedakan menjadi gerak satu dimensi dan gerak dua dimensi. Pada gerak satu dimensi, benda bergerak sepanjang satu arah atau satu garis lurus. Sementara itu, pada gerak dua dimensi, benda mengalami perubahan posisi pada dua arah yang saling tegak lurus, yaitu arah horizontal dan vertikal.

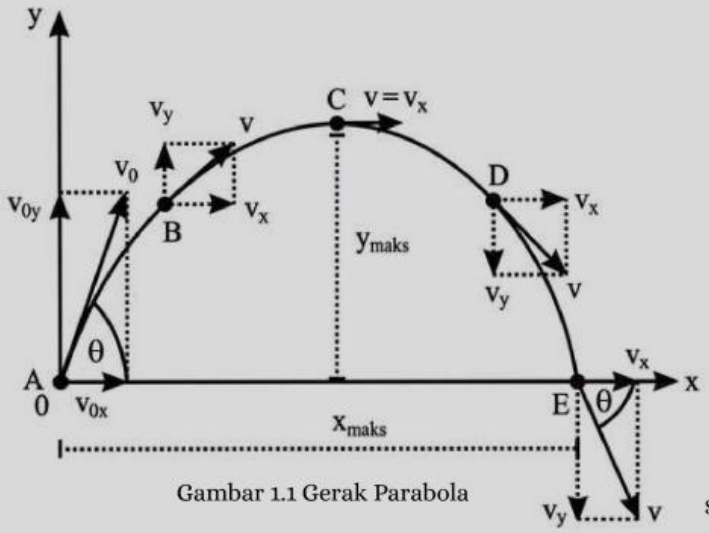
Salah satu contoh gerak dua dimensi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah gerakan bola yang ditendang atau dilempar dengan sudut tertentu. Benda tersebut tidak hanya berpindah ke arah horizontal, tetapi juga bergerak ke arah vertikal. Akibatnya, lintasan benda tidak berbentuk garis lurus, melainkan melengkung. Gerak parabola merupakan salah satu bentuk gerak dua dimensi. Gerak ini dapat dianalisis dengan memisahkan gerakan benda menjadi dua komponen, yaitu gerak pada arah horizontal dan gerak pada arah vertikal

LIVEWORKSHEETS

MATERI PEMBELAJARAN

A. Pengertian Gerak Parabola

Gerak parabola adalah kecepatan benda yang terus berubah arah dan besarnya sepanjang lintasan melengkung akibat perpaduan antara gerak lurus beraturan (GLB) di arah mendatar dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) di arah vertikal. Perpaduan ini terdiri atas kecepatan horizontal yang nilainya selalu konstan di setiap titik karena tidak dipengaruhi percepatan, serta kecepatan vertikal yang nilainya terus berubah-ubah secara teratur. Akibat pengaruh percepatan gravitasi bumi berkurang saat benda bergerak naik hingga bernilai nol di titik tertinggi, lalu bertambah kembali saat benda bergerak turun.



Gambar 1.1 Gerak Parabola

Sumber : Rahmat Riyadi

$$v_x = v_0 \cos\theta$$

$$v_y = v_0 \sin\theta - g.t$$

Keterangan:

- v_x = kecepatan benda pada arah horizontal saat t
- v_y = kecepatan benda pada arah vertikal saat t
- v_0 = kecepatan awal
- θ = sudut elevasi
- g = percepatan gravitasi
- t = waktu

LIVEWORKSHEETS

MATERI PEMBELAJARAN

Ayo Pahami



Ketika bola berada di titik paling tinggi (puncak), apakah bola masih bergerak ke depan?

_____

_____

_____

_____

B. Posisi Benda



Posisi benda pada gerak parabola adalah letak atau koordinat benda (x, y) pada suatu titik di lintasan melengkung pada waktu tertentu (t). Karena gerak parabola terjadi pada bidang dua dimensi, posisi benda selalu dinyatakan dalam dua arah, yaitu posisi mendatar (sumbu-x) dan posisi tegak (sumbu-y).

Posisi horizontal

$$x = v_0 \cos\theta . t$$

Keterangan:

- x = posisi horizontal (m)
- y = posisi vertikal (m)
- v_0 = kecepatan awal (m/s)
- θ = sudut elevasi
- t = waktu (s)
- g = percepatan gravitasi (m/s²)



LIVEWORKSHEETS

Posisi vertikal

Keterangan:

- x = posisi horizontal (m)
- y = posisi vertikal (m)
- v_0 = kecepatan awal (m/s)
- θ = sudut elevasi
- t = waktu (s)
- g = percepatan gravitasi (m/s²)

$$y = v_0 \sin\theta . t - \frac{1}{2} g t^2$$

Ayo Rencanakan



Sebuah bola dilempar dengan kecepatan awal 10 m/s pada sudut elevasi 37°. Setelah 1 sekon, tentukan posisi horizontal bola?

C. Tinggi Maksimum Benda



Tinggi maksimum adalah posisi tertinggi yang sanggup dicapai oleh benda pada sumbu vertikal (sumbu-y) selama melayang di udara sebelum akhirnya bergerak turun kembali.

Syarat utama benda mencapai titik tertinggi adalah ketika kecepatan vertikalnya bernilai nol $v_y = 0$. Pada titik puncak ini, benda berhenti bergerak ke atas untuk sesaat, namun benda masih terus bergerak ke depan karena masih memiliki kecepatan horizontal v_x



LIVEWORKSHEETS



$$t = \frac{v_0 \sin\theta}{g}$$

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

Ayo Hitung



Sebuah bola ditendang dengan kecepatan awal 20 m/s dengan sudut elevasi 30° terhadap arah horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s² , tentukan tinggi maksimum yang dicapai bola!

D. Jarak Maksimum benda



Jarak maksimum adalah posisi mendatar terjauh (pada sumbu-x) yang sanggup dicapai oleh benda dihitung dari titik awal diluncurkan sampai benda menyentuh tanah kembali.

Karena lintasan gerak parabola bersifat simetris (jika gesekan udara diabaikan), waktu total yang dibutuhkan benda untuk mencapai jarak maksimum $t_{\max}$ adalah dua kali dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik tertinggi t_p.



LIVEWORKSHEETS

MATERI PEMBELAJARAN

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

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

Keterangan:

- X_{maks} = jarak maksimum secara horizontal
- t_{total} = waktu total gerak benda
- v_0 = kecepatan awal
- θ = sudut elevasi
- g = percepatan gravitasi

Ayo cek kembali

Perhatian gambar ilustrasi di bawah ini!

Seorang siswa menyiram tanaman menggunakan selang air. Air disemprotkan dengan kecepatan awal 5 m/s pada sudut 53° terhadap arah horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s².



Berapakah jarak dari titik awal air disemprotkan sampai air kembali menyentuh tanah? Apakah nilainya 2 meter? Jelaskan dengan kalimatmu sendiri!

LIVEWORKSHEETS