

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

GERAK VERTIKAL

NAMA :

KELAS :

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3.3 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan berikut makna fisisnya	4.3 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.
IPK dari KD 3.3	IPK dari KD 4.3
3.3.1 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak vertikal (gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah)	4.3.1 Menganalisis data hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan bergerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

B. Video Pembelajaran

Perhatikan Video Pembelajaran berikut



C. Paparan Materi

Pengertian Gerak Vertikal

Gerak vertikal adalah gerak benda yang arahnya vertikal tegak lurus dengan bidang horisontal. Lintasannya berupa garis lurus ke atas. Ketika sobat punya sebuah bola kasti yang sobat lemparkan ke atas maka pertama-tama akan terjadi peristiwa gerak vertikal ke atas bola menuju ke atas dengan lintasan lurus dan setelah bola kasti mencapai titik tertingginya bola akan jatuh (gerak jatuh bebas) dengan lintasan lurus pula.

Macam-macam Gerak Vertikal

1. Gerak Jatuh Bebas

Gerak jatuh bebas ialah gerak jatuh yang hanya dipengaruhi oleh gaya tarik bumi dan bebas dari hambatan gaya-gaya lain. Gerak jatuh bebas termasuk GLBB dipercepat dengan kecepatan awal $V_0 = \text{nol}$ dan percepatan sebesar percepatan gravitasi (g).



Aplikasi nyata dari gerak lurus berubah beraturan dengan percepatan a positif (gerak lurus dipercepat dengan percepatan a tetap) ini ialah suatu benda yang dijatuhkan dari ketinggian h meter dengan kecepatan awal nol atau tanpa kecepatan awal. Percepatan yang dialami oleh benda tersebut ialah percepatan gravitasi bumi g (m/s^2). Lintasan gerak benda ini berupa garis lurus. Gerak benda semacam ini yang disebut dengan gerak jatuh bebas.

Gerak jatuh bebas didefinisikan sebagai gerak suatu benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu di atas tanah tanpa kecepatan awal dan dalam geraknya hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi.

Rumus Gerak Jatuh Bebas

RUMUS GERAK JATUH BEBAS (GJB)

$$V_t = V_0 + g \cdot t$$

$$V_t^2 = V_0^2 + 2 \cdot g \cdot h$$

$$h = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

V_t = Kecepatan Setelah t detik (m/s)

V_0 = Kecepatan Awal (m/s)

t = Waktu (s)

g = Gaya Gravitasi (m/s^2)

h = Ketinggian (m)

Contoh Soal Gerak Jatuh bebas

Suatu benda dilepaskan dari ketinggian 20 meter di atas tanah ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Berapakah kecepatan benda sesudah mencapai ketinggian 15 meter di atas tanah?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$h_1 = 20 \text{ m}$$

$$h_2 = 15 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanyakan:

$$v_t = \dots ?$$

Jawab:

$$h = h_1 - h_2$$

$$h = 20 - 15$$

$$h = 5 \text{ m}$$

Kemudian dapat kita tentukan kecepatan akhirnya:

$$v_t^2 = 2gh$$

$$v_t^2 = 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v_t^2 = 100$$

$$v_t = \sqrt{100}$$

$$v_t = 10 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan jatuh dari benda tersebut adalah 10 m/s.

2. Gerak vertikal ke Atas

Materi gerak vertikal ke atas berkaitan erat dengan materi gerak jatuh bebas maupun gerak lurus berubah beraturan. Gerak vertikal ke atas (GVA) ini benda mempunyai kecepatan awal. Benda akan mengalami perlambatan jika semakin meninggi. Pada ketinggian yang maksimum, benda akan berhenti sesaat dan akan jatuh ke bawah. Perhatikan contoh di bawah ini ketika seorang anak melempar bola ke atas, maka akan mencapai pada ketinggian tertentu dan akan jatuh lagi ke tangan si anak.



Karena benda bergerak ke atas maka benda melawan gravitasi sehingga mengalami perlambatan. Percepatan benda bernilai negatif karena berlawanan arah dengan percepatan gravitasi bumi. pada saat benda mencapai ketinggian maksimum, kecepatan benda sama dengan NOL. Atau kecepatan akhir benda adalah NOL. Berbeda pada kasus gerak jatuh bebas yang nilainya nol adalah kecepatan awalnya.

Ciri-Ciri Gerak Vertikal Ke Atas

- a) Benda bergerak dengan lintasan berupa garis lurus dalam arah vertikal
- b) Benda bergerak dari titik terendah ke titik tertinggi
- c) Kecepatan benda berubah secara teratur (semakin menurun)
- d) Kecepatan benda pada titik tertinggi (ketinggian maksimum) sama dengan nol
- e) Benda mengalami perambatan ($a=-g$)

Rumus Gerak Vertikal ke Atas

RUMUS GERAK VERTIKAL KE ATAS

$$V_t = V_o - g \cdot t$$

$$V_t^2 = V_o^2 - 2 \cdot g \cdot h$$

$$h = V_o \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

V_t = Kecepatan Setelah t detik (m/s)

V_o = Kecepatan Awal (m/s)

t = Waktu (s)

g = Gaya Gravitasi (m/s^2)

h = Ketinggian (m)

Contoh Soal Gerak Vertikal ke Atas

Andi melempar bola ke atas dengan kecepatan 12 m/s. Pertanyaannya (a) waktu yang dicapai bola untuk mencapai ketinggian maksimum. (b) berapa ketinggian yang dicapai oleh bola?

Jawab:

Diketahui:

$$v_0 = 12 \text{ m/s} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$(a) \quad t_{\text{maks}} = v_0 : g$$

penyelesaian

$$t_{\text{maks}} = 12 : 10 = 1,2 \text{ sekon}$$

Jadi waktu untuk mencapai ketinggian maksimum adalah 1,2 sekon.

$$(b) y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = 12 \times 1,2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1,2^2$$

$$y = 14,4 - 7,2$$

$$y = 7,2 \text{ m}$$

jadi ketinggian yang dicapai benda adalah 7,2 meter.

3. Gerak Vertikal ke Bawah

Berbeda dengan jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah yang dimaksudkan adalah gerak benda-benda yang dilemparkan vertikal ke bawah dengan kecepatan awal tertentu. Jadi seperti gerak vertikal ke atas hanya saja arahnya ke bawah. Sehingga persamaan-persamaannya sama dengan persamaan-persamaan pada gerak vertikal ke atas, kecuali tanda negatif pada persamaan-persamaan gerak vertikal ke atas diganti dengan tanda positif.

Ciri-Ciri Gerak Vertikal Ke Bawah

Pada dasarnya gerak jatuh bebas merupakan gerak vertikal ke bawah tanpa kecepatan awal. itu artinya ciri-ciri vertikal ke bawah tidak jauh dari gerak jatuh bebas. Yang membedakan hanya besar kecepatan awal saja.

Suatu benda bergerak vertikal ke bawah jika mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- Benda bergerak atau dilempar dari ketinggian tertentu diatas permukaan tanah
- lintasan benda berupa garis lurus dalam arah vertikal
- memiliki kecepatan awal
- perhitungan benda dihitung dari titik tertinggi
- Percepatan benda sama dengan percepatan gravitasi ($a=+g$)

Rumus Gerak Vertikal ke Bawah

Persamaan pada GVB diperoleh dari persamaan GLBB.

$$V_t = V_0 + g \cdot t$$

$$h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$V_t^2 = V_0^2 + 2gh$$

Keterangan:

V_t = Kecepatan pada saat t (m/s)

V_0 = Kecepatan awal (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

t = Waktu(s)

Contoh soal gerak vertikal ke bawah

Bola dilempar vertikal kebawah dari sebuah bangunan bertingkat dengan kelajuan awal 10 m/s dan tiba di tanah setelah 2 sekon. Kelajuan bola ketika menyentuh tanah yaitu ???

Pembahasan:

Diketahui:

$$v_0 = 10 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ sekon}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: $v = \dots$???

Jawab:

$$v = v_0 + g \cdot t = 10 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ s} = 10 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}$$

Jadi, kelajuan bola ketika menyentuh tanah 30 m/s

D. EVALUASI

• **Soal Pilihan Ganda**

1. Sebuah batu dilemparkan secara vertikal ke atas dengan kecepatan awal (v_0) 20 m/s. Ketinggian maksimum bola adalah ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ?

A. 10 m

B. 30 m

C. 20 m

D. 50 m

2. Sebuah batu dilemparkan ke bawah dari sebuah gedung dengan kecepatan awal 10 m/s. jika batu di lempar ke bawah dalam waktu 2 sekon maka kecepatan batu ketika tiba di tanah adalah...

A. 10 m

C. 30 m

B. 20 m

D. 50 m

3. Suatu benda dilepaskan dari ketinggian 20 meter di atas tanah ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Berapakah kecepatan benda sesudah mencapai ketinggian 15 meter di atas tanah?

A. 10 m/s

C. 30 m/s

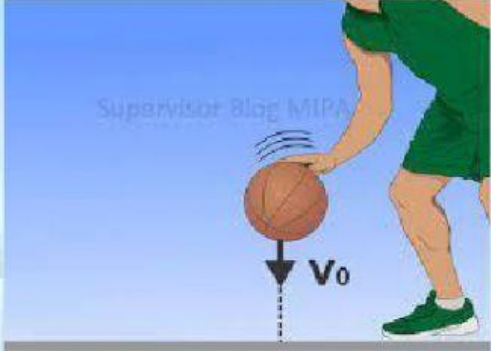
B. 20 m/s

D. 50 m/s

• **Soal Isian Singkat**

1. Apa itu Gerak Vertikal?
2. Ada berapa jenis gerak vertikal?
3. Sebutkan jenis jenis gerak vertikal!

• **Pilihlah Jawaban Sesuai dengan gambar yang disajikan**

	
Jenis Gerak vertikal di atas adalah....	Jenis gerak vertikal di atas adalah

----------------------	----------------------

• **Pilihlah yang merupakan bagian dari gerak vertikal ke atas**

Kecepatan awal = 0

Ketika titik tertinggi kecepatan awalnya nol

Waktu sampai di tanah merupakan 2 kali waktu sampai di titik tertinggi

Benda kembali ke tanah menjadi gerak jatuh bebas

- Tariklah garis ke jawaban yang benar



GERAK VERTIKAL KE
BAWAH



GERAK VERTIKAL KE ATAS



GERAK JATUH BEBAS

- Soal Listening

Dengarkan dan tentukan apakah pernyataan tersebut benar atau salah



BENAR

SALAH



BENAR

SALAH

- **Soal Speaking**

Sebutkan jenis gerak vertikal tersebut

