

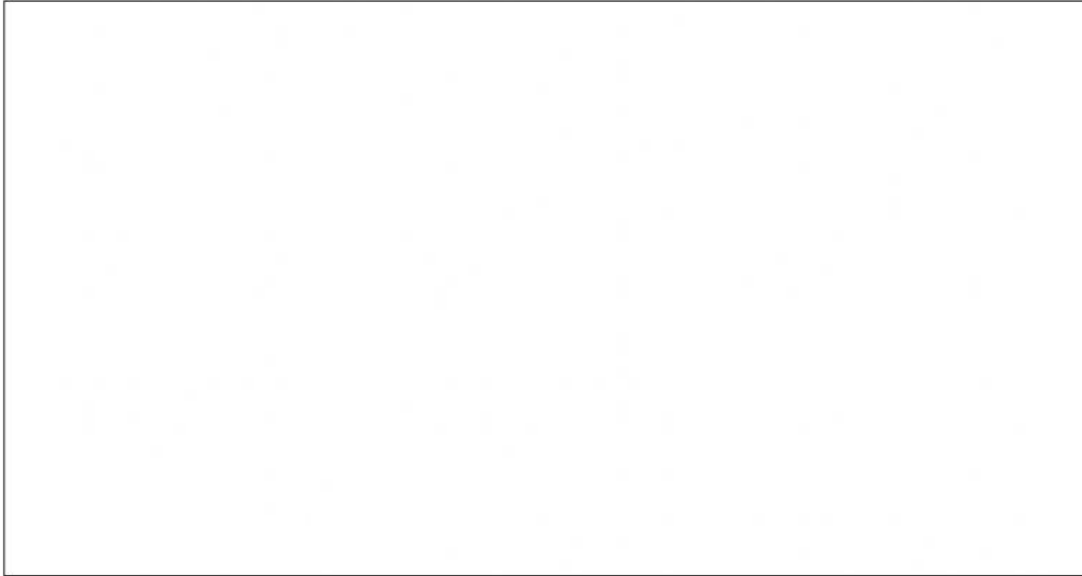
## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK GERAK VERTIKAL

NAMA :

KELAS :

### A. Informasi Pendukung

Perhatikan Video Pembelajaran Berikut:



### B. Paparan Isi Materi

#### GERAK VERTIKAL

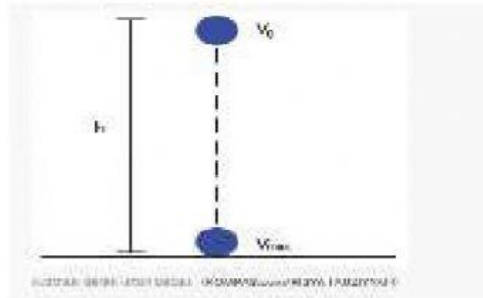
**Gerak vertikal** merupakan salah satu contoh gerak lurus berubah beraturan dengan arah gerak adalah sumbu vertikal. Gerak Vertikal (GV) adalah gerak benda yang arahnya vertikal dan merupakan penerapan dari

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). GV terdiri dari gerak jatuh bebas (GJB), Gerak vertikal ke bawah (GVB), dan gerak vertikal ke atas (GVA). Secara matematis, persamaan dari ketiga macam gerak tersebut menggunakan persamaan GLBB..

Jenis-jenis Gerak Vertikal

### 1. Gerak jatuh bebas

Gerak Jatuh Bebas (GJB) merupakan gerak benda yang jatuh dari suatu ketinggian tertentu tanpa adanya kecepatan awal ( $v_0 = 0$ ). Contohnya pada kehidupan sehari-hari adalah ketika buah apel jatuh dari pohonnya. Buah tersebut jatuh tanpa adanya kecepatan awal. Ilustrasi GJB dapat di lihat pada gambar di bawah:



Secara matematis persamaan pada GJB dapat ditulis sebagai berikut:

$$v_{max} = gt$$

$$v_{max} = \sqrt{2gh}$$

$$t = \frac{v_{max}}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Contoh soal:

1. Buah kelapa terlepas dari tangkainya dan tiba di tanah setelah tiga detik. Berapa kelajuan buah kelapa ketika menyentuh tanah ?  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Pembahasan**

Diketahui : t

= 3 sekon

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

Ditanya :

Kelajuan akhir ( $v_t$ ) ?

$$v_t = gt \quad v_t = (10)(3) \quad v_t = 30 \text{ m/s}$$

Kelajuan akhir buah = 30 m/s

2. Benda jatuh bebas dari ketinggian 5 meter di atas permukaan tanah. Tentukan (a) kelajuan buah kelapa ketika menyentuh tanah (b) Selang waktu buah jatuh hingga tiba di tanah.

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

**Pembahasan**

**n**

Diketahui :

$$h = 5$$

meter  $g =$

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

Ditanya :

(a) Kelajuan akhir ( $v_i$ ) ?

(b) Selang waktu ( $t$ ) ?

Jawab :

**Rumus GJB :**

$$v_i = g t$$

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

$$v_i^2 = 2 g h$$

(a) Kelajuan akhir ( $v_i$ )

Diketahui  $h$  dan  $g$ , ditanya  $v_i$  karenanya gunakan rumus ketiga.

$$v_i^2 = 2 g h = 2(10)(5) = 100$$

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

(b) Selang waktu ( $t$ )

Diketahui  $h$  dan  $g$ , ditanya  $t$  karenanya gunakan rumus kedua.

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

$$= \frac{1}{2} (10) t^2$$

$$= 5 t^2 = 5/5$$

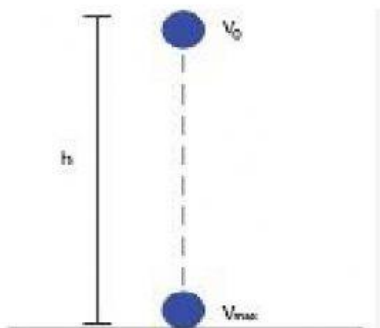
$$= 1 t = 1$$

sekon

Selang waktu = 1 sekon

## 2. Gerak Vertikal ke Bawah (GVB)

Gerak Vertikal ke Bawah (GVB) merupakan gerak benda yang dilempar vertikal ke bawah dengan kecepatan awal ( $v_0 \neq 0$ ). Contoh pada kehidupan sehari-hari yaitu benda yang dilempar dari atas ke bawah pada ketinggian tertentu dengan memiliki kecepatan awal. Ilustrasi GVB dapat dilihat pada gambar di bawah:



Secara matematis, perumusan pada GVB dapat ditulis sebagai berikut

$$t = \frac{v_{max} - v_0}{g}$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_{max} = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

Persamaan-persamaan kinematika gerak vertikal ke bawah

Contoh soal:

1. Bola dilempar vertikal ke bawah dari sebuah bangunan bertingkat dengan kelajuan awal 10 m/s dan tiba di tanah setelah 2 sekon. Berapa kelajuan bola ketika menyentuh tanah ?  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Pembahasan**

Diketahui :

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

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

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

Ditanya :

Kelajuan akhir ( $v_t$ ) ?

Jawab :

Tanpa rumus

Bola mulai bergerak dengan kelajuan 10 m/s dan selama bergerak bola mengalami percepatan gravitasi 10 m/s<sup>2</sup>. Ini berarti laju bola bertambah 10 m/s setiap 1 sekon. Setelah 2 sekon, kelajuan bola menjadi 30 m/s.

Kelajuan akhir bola = kelajuan awal + pertambahan kelajuan = 10 m/s + 20 m/s = 30 m/s. Menggunakan rumus

Diketahui  $v_o$ ,  $g$  dan  $t$ , ditanya  $v_t$ , karenanya gunakan rumus pertama.

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + g t \\ v_t &= 10 + (10)(2) \\ v_t &= 10 + 20 = 30 \text{ m/s} \\ \text{Kelajuan akhir} &= v_t = 30 \text{ m/s} \end{aligned}$$

2. Dari sebuah bangunan setinggi 80 meter, sebuah bungkusan dilemparkan vertikal ke bawah dengan kelajuan 10 m/s. Tentukan (a) selang waktu bungkusan mencapai tanah (b) Laju bungkusan saat menyentuh tanah

**Pembahasan**

Diketahui :  $h$

$$= 80 \text{ meter}$$

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

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

Ditanya :

(a) Selang waktu ( $t$ ) ?

(b) Kelajuan akhir ( $v_t$ ) ?

Jawab :

(a) Selang waktu ( $t$ ) ?

Diketahui  $h$ ,  $v_o$  dan  $g$ , ditanya  $t$ , karenanya gunakan rumus ketiga untuk menentukan kelajuan akhir ( $v_t$ ), lalu gunakan rumus pertama untuk menentukan selang waktu ( $t$ ).

**Kelajuan akhir :**

$$v_t^2 = v_o^2 + 2 g h$$

$$v_t^2 = (10)^2 + 2(10)(80) = 100 + 1600 = 1700$$

$$v_t = 41 \text{ m/s}$$

**Selang waktu ( $t$ ) :**

$$v_t = v_o + g t$$

$$41 = 10 + (10)(t)$$

$$41 - 10 = 10 t$$

$$31 = 10 t$$

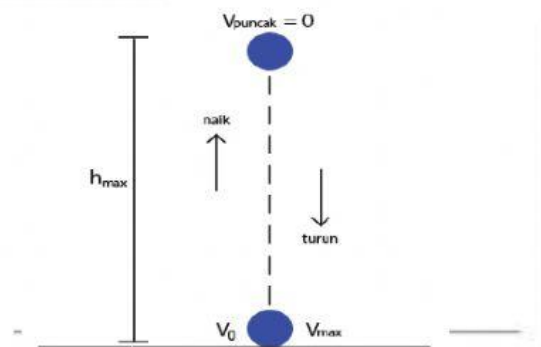
$$t = 31 / 10 = 3.1 \text{ sekon}$$

Gurumuda.net

### 3. Gerak vertikal ke atas (GVA)



Gerak vertikal ke atas (GVA) merupakan gerak benda yang dilempar vertikal ke atas dengan kecepatan awal. Benda akan diperlambat dari tanah menuju ketinggian maksimum, dan dipercepat dari ketinggian maksimum menuju kembali ke tanah.



Secara matematis, perumusan pada GVA dapat ditulis sebagai berikut:

$$t_{naik} = t_{turun} = \frac{v_0}{g}$$

$$t_{naik-turun} = \frac{2v_0}{g}$$

$$h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

#### Contoh :

1. 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:**

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

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

**penyelesaian**

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

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

$$\begin{aligned} \text{(b) } y &= v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \quad y = 12 \text{ m} \\ 1,2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1,2^2 & y = \\ 14,4 - 7,2 & y = 7,2 \text{ m} \end{aligned}$$

### C. Latihan

Silahkan Kerjakan Latihan Di Bawah ini;

#### A. Pilihan Ganda

1. Sebuah batu kecil dilempar ke atas dan mendarat di sebuah papan yang terletak 2 m di atas titik pelemparan. Jika kecepatan awal batu dilempar ke atas adalah 7 m/s, kecepatan batu ketika mengenai sasaran adalah ....  
A. 0 m/s  
B. - 3 m/s  
C. 3 m/s  
D. 3,4 m/s  
E. 4 m/s
2. Sebuah bola dilempar ke bawah dengan kecepatan awal 6 m/s dari ketinggian 3,2 m. Kecepatan benda sesaat ketika akan menyentuh tanah adalah...  
A.  $4\sqrt{2}$  m/s  
B. 6 m/s  
C. 8 m/s  
D. 10 m/s  
E. 12 m/s
3. Kelapa yang sudah tua jatuh bebas dari pohon yang tingginya sekitar 20 meter. Bila percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , berapa lama kira-kira kelapa melayang di udara samapai mengenai tanah adalah...  
A.  $\sqrt{2}$  sekon  
B.  $\sqrt{3}$  sekon  
C. 1,5 sekon  
D.  $\sqrt{5}$  sekon  
E. 2,0 seko

#### B. Soal Isian Singkat

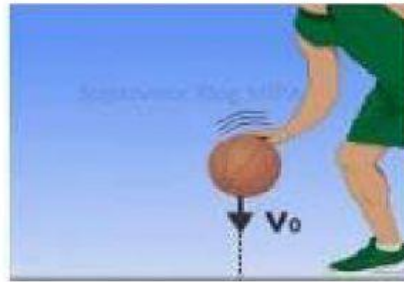
1. Apa yang dimaksud dengan gerak vertical...
2. Tuliskan jenis- jenis gerak vertical....



**C. Soal Drop Down**



Jenis Gerak Vertikal pada gambar adalah..



Gerak vertikal yang dilakukan pemain tersebut

**D. Soal check Box**

Yang merupakan bagian dari gerak vertikal ke atas adalah..

Kecepatan awal = 0

Ketika di titik tertinggi kecepatannya nol

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

Benda kembali ke tanah menjadi gerak jatuh bebas

**E. Soal Join Arrow**

Tarik garis ke jawaban yang benar..



Gerak Vertikal ke Atas



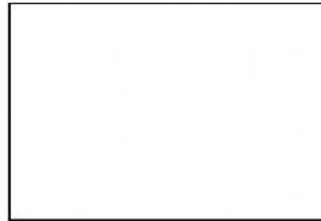
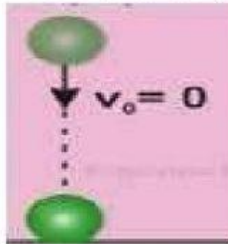
Gerak Vertikal ke Bawah



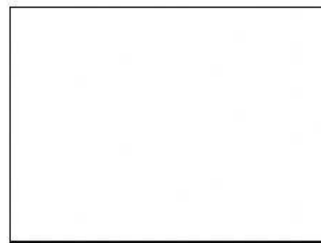
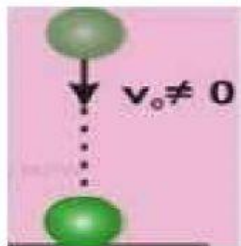
Gerak Jatuh Bebas

## F. Soal Drag and Drop

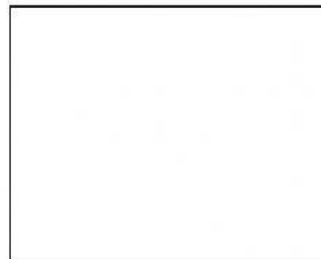
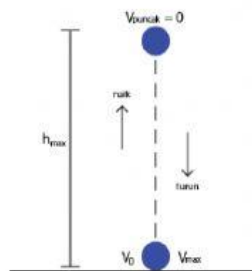
Tuliskan persamaan yang Sesuai dengan gambar



$$\begin{aligned} v_{max} &= gt \\ v_{max} &= \sqrt{2gh} \\ t &= \frac{v_{max}}{g} \\ t &= \sqrt{\frac{2h}{g}} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} t_{naik} &= t_{turun} = \frac{v_0}{g} \\ t_{naik-turun} &= \frac{2v_0}{g} \\ h_{max} &= \frac{v_0^2}{2g} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} t &= \frac{v_{max} - v_0}{g} \\ h &= v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \\ v_{max} &= \sqrt{v_0^2 + 2gh} \end{aligned}$$

## G. Soal Listening

Benar atau salahkah Pernyataan berikut:



Benar

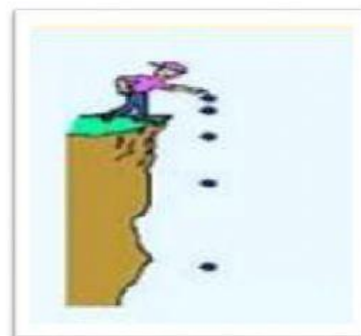
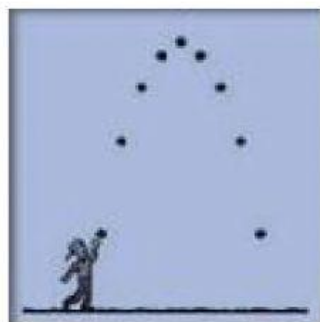
Salah



Benar

Salah

Sebutkan nama gerak vertical pada gambar





## DAFTAR PUSTAKA

1. Buku Siswa : 2016: Kajian konsep FISIKA untuk kelas X SMA/ MA. Solo: Tiga Serangkai
2. Hari Subagya.2013. Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta: Bumi Aksara.
3. Kanginan, Marten. 2007, Fisika untuk SMA kelas X, Jakarta : Erlangga. Hal : 104 - 122
4. Purwoko, 2007, Fisika SMA / MA Kelas X, Jakarta : Yudhistira. Hal 39 – 51
5. [https://www.youtube.com/watch?v=a3sm0QiNo\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=a3sm0QiNo_Q)