LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
GERAK VERTIKAL

NAMA :

KELAS :

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi:

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
KD 3 .3 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya	4.3 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan bergerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
IPK dari KD 3.6	IPK dari KD 4.6
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. Informasi Pendukung

Perhatikan Video Pembelajaran Berikut:

C. 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

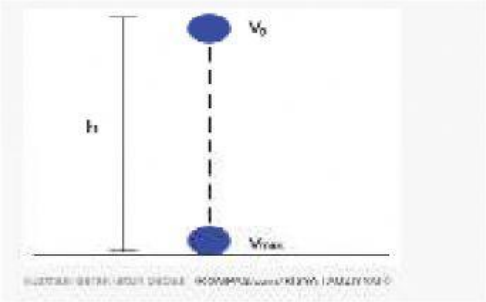
LIVEWORKSHEETS

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 (GJB0 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, perumusan 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 ? $g = 10\ m/s^2$

   Pembahasan

   Diketahui :

   $t = 3$ sekon

   $g = 10\ m/s^2$

   Ditanya :

   Kelajuan akhir (v_t) ?

$v_t = g\ t$

   $v_t = (10)(3)$

   $v_t = 30\ m/s$

   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.

   $g = 10\ m/s^2$

   Pembahasan

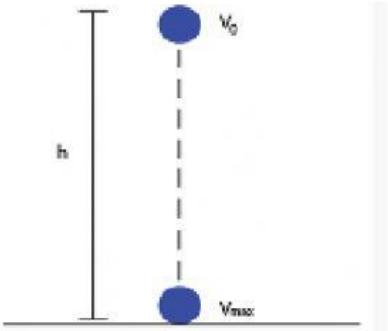
   Diketahui :

LIVEWORKSHEETS

h = 5 meter
g = 10 m/s^2
Ditanya :
(a) Kelajuan akhir (v_t) ?
(b) Selang waktu (t) ?
Jawab :
Rumus GJB :
$v_t = g\,t$
$h = ½\,g\,t^2$
$v_t^2 = 2\,g\,h$
(a) Kelajuan akhir (v_t)
Diketahui h dan g, ditanya v_t karenanya gunakan rumus ketiga.
$v_t^2 = 2\,g\,h = 2(10)(5) = 100$
$v_t = 10$ m/s
(b) Selang waktu (t)
Diketahui h dan g, ditanya t karenanya gunakan rumus kedua.
$h = ½\,g\,t^2$
$5 = ½\,(10)\,t^2$
$5 = 5\,t^2$
$t^2 = 5/5 = 1$
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 (v0≠0). Contoh pada kehidupan sehari-hari yaitu benda yang dilempar dari atas ke bawah pada ketinggian tertentu dengan memiliki kecepatan awal. Ilustrasi GVB dapat di lihat 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

LIVEWORKSHEETS

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 ? $g = 10\ m/s^2$

   Pembahasan

   Diketahui :

   $v_o = 10$ m/s

   t = 2 sekon

   $g = 10\ m/s^2$

   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^2. Ini berarti laju bola bertambah 10 m/s setiap 1 sekon. Setelah 3 sekon, kelajuan bola menjadi 30 m/s. Kelajuan akhir bola = kelajuan awal + pertambahan kelajuan = 10 m/s + 30 m/s = 40 m/s.

   Menggunakan rumus

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

   $v_t = v_o + g\,t$

   $v_t = 10 + (10)(2)$

   $v_t = 10 + 20 = 30$ m/s

   Kelajuan akhir = v_t = 30 m/s

   Gurumuda.net

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 meter

   $v_o = 10$ m/s

   $g = 10\ m/s^2$

   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 :

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

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

   $v_t = 41$ m/s

   Selang waktu (t) :

   $v_t = v_o + g\,t$

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

   $41 - 10 = 10\,t$

   $31 = 10\,t$

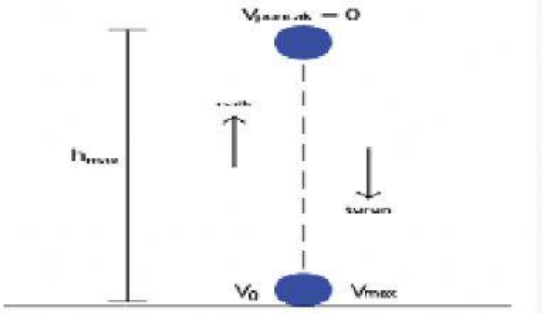
   $t = 31 / 10 = 3{,}1$ sekon

   Gurumuda.net

LIVEWORKSHEETS

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 maksium. (b) berapa ketinggian yang dicapai oleh bola?

Jawab:

Diketahui:

v0 = 12 m/s g = 10 m/s2
(a) tmaks = v0 : g

penyelesaian

tmaks = 12 : 10 = 1,2 sekon

LIVEWORKSHEETS

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

(b) y = v0t – ½ g t2
y = 12 x 1,2 – ½ x 10 x 1,22
y = 14,4 – 7,2
y = 7,2 m

D. 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√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 m/s2,2, berapa lama kira-kira kelapa melayang di udara samapai mengenai tanah adalah…

   A. √2 sekon

   B. √3 sekon

   C. 1,5 sekon

   D. √5 sekon

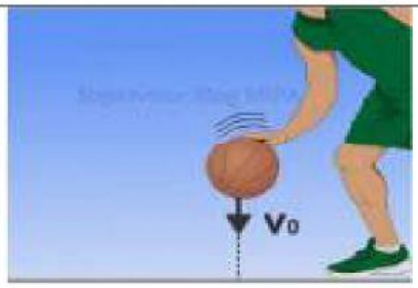
   E. 2,0 seko

B. **Soal Isian Singkat**

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

LIVEWORKSHEETS

C. **Soal Drop Down**

Jenis Gerak Vertikal pada gambar adalah..	 Gerak vertical yang dilakukan pemain tersebut

D. **Soal check Box**

Yang merupakan bagian dari gerak vertical 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

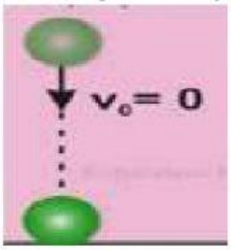
Gerak Vertikal Ke Bawah

Gerak Jatuh Bebas

LIVEWORKSHEETS

F. **Soal Drag and Drop**

Tuliskan persamaan yang Sesuai dengan gambar

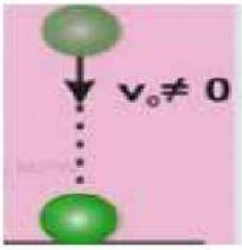


$v_{t\,max} = gt$

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

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

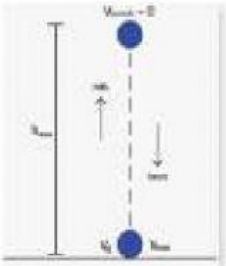
$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$



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

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

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



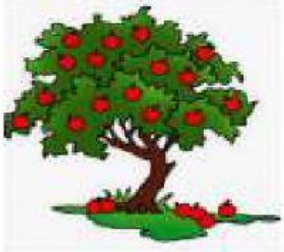
$t = \frac{v_{max} - v_0}{g}$

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

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

G. Soal Listening

Benar atau salahkah Pernyataan berikut:

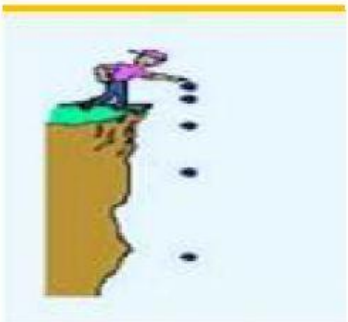


Benar | Salah

Benar | Salah

H. Soal Speaking

Sebutkan nama gerak vertical pada gambar



LIVEWORKSHEETS

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

LIVEWORKSHEETS