Tuliskan judul praktikum di sini

Identitas Penyusun

Nama Lengkap	:	Beriya, S.Pd.Fis.
Asal Instansi	:	SMA Negeri 2 Tangerang

LIVEWORKSHEETS

Judul Praktikum

Gerak Vertikal

Tujuan Praktikum

1. Menentukan hubungan antara waktu, ketinggian, kecepatan, dan percepatan pada gerak vertikal

Dasar Teori

SCIENCE

1. Pengertian Gerak Vertikal
Gerak vertikal adalah gerak suatu benda yang dilempar atau dijatuhkan tegak lurus terhadap permukaan bumi. Gerak ini merupakan salah satu contoh **Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)** karena benda mengalami percepatan konstan akibat gaya gravitasi bumi.

2. Percepatan Gravitasi
Setiap benda yang bergerak vertikal akan mengalami percepatan gravitasi (g) yang arahnya selalu **ke bawah (menuju pusat bumi)**. Besarnya percepatan gravitasi di permukaan bumi kira-kira:
$g \approx 9{,}8\ m/s^2$ (sering dibulatkan menjadi **$10\ m/s^2$** untuk mempermudah perhitungan)

3. Jenis-Jenis Gerak Vertikal

a. Gerak Jatuh Bebas
Benda dilepaskan dari ketinggian tertentu **tanpa kecepatan awal** ($v_0 = 0$).
Rumus:

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

b. Gerak Vertikal ke Bawah
Benda dilempar ke bawah **dengan kecepatan awal** ($v_0 \neq 0$), searah dengan gravitasi.
Rumus:

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

c. Gerak Vertikal ke Atas

LIVEWORKSHEETS

Benda dilempar ke atas dengan kecepatan awal v_0, **berlawanan arah** dengan gravitasi sehingga benda mengalami perlambatan.
Rumus:

- $v = v_0 - g \cdot t$
- $h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
- $v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h$

Pada titik tertinggi, kecepatan benda **v = 0**, dan waktu untuk mencapai titik tertinggi:
$t_{max} = v_0 / g$
Tinggi maksimum yang dicapai:
$h_{max} = v_0^2 / (2g)$

4. Besaran-Besaran dalam Gerak Vertikal

Besaran	Simbol
Kecepatan awal	v_0
Kecepatan akhir	v
Percepatan gravitasi	g
Waktu	t
Ketinggian/perpindahan	h

5. Hubungan dengan GLBB
Gerak vertikal pada dasarnya adalah GLBB dengan percepatan a = g (untuk jatuh bebas dan vertikal ke bawah) atau a = −g (untuk vertikal ke atas). Oleh karena itu, persamaan-persamaan GLBB berlaku dengan mengganti a menjadi ±g.

LIVEWORKSHEETS



Gunakan template ini bila ingin menambahkan video

Alat dan Bahan

TECHNOLOGY

A. Praktikum Gerak Jatuh Bebas / Vertikal ke Bawah

Alat

1. Statif dan penjepit
2. Mistar panjang / meteran / pita ukur
3. Stopwatch
4. Bola kecil atau beban logam
5. Penggaris
6. Alas jatuh / papan atau wadah
7. Sensor waktu / photogate *(opsional)*
8. Ticker timer dan pita kertas *(opsional)*
9. Kamera HP untuk merekam gerak *(opsional)*

Bahan

1. Bola logam / kelereng / beban kecil
2. Benang atau tali
3. Kertas milimeter / kertas grafik
4. Selotip
5. Alat tulis

B. Praktikum Gerak Vertikal ke Atas

Alat

1. Statif dan penjepit
2. Mistar panjang / meteran

LIVEWORKSHEETS

3. Stopwatch
4. Bola kecil
5. Pelontar bola sederhana / pegas pelontar *(opsional)*
6. Kamera HP / perekam video *(opsional)*
7. Penggaris

Bahan

1. Bola pingpong / bola karet / kelereng
2. Benang
3. Selotip
4. Kertas grafik
5. Alat tulis

C. Alat dan Bahan Tambahan untuk Analisis Data

1. Kalkulator
2. Laptop / HP
3. Software pengolah data, seperti Microsoft Excel atau aplikasi video tracker *(opsional)*
4. Lembar kerja praktikum

Langkah Kerja



A. Kegiatan 1: Gerak Jatuh Bebas

Tujuan: Menentukan percepatan gravitasi (g) berdasarkan hubungan ketinggian dan waktu jatuh.

Langkah Kerja

1. Siapkan statif, penjepit, mistar/meteran, stopwatch, bola kecil, dan alas jatuh.
2. Pasang mistar/meteran secara tegak lurus pada statif atau tempelkan di dinding.
3. Tentukan titik pelepasan bola pada ketinggian tertentu, misalnya **h = 0,5 m; 1,0 m; 1,5 m; dan 2,0 m**.
4. Letakkan alas jatuh di bawah bola agar bola tidak memantul jauh.
5. Jepit atau pegang bola tepat pada ketinggian yang telah ditentukan.
6. Siapkan stopwatch. Lepaskan bola **tanpa kecepatan awal** (tanpa dilempar) dan nyalakan stopwatch secara bersamaan.
7. Hentikan stopwatch tepat saat bola menyentuh alas.
8. Catat waktu jatuh (t) pada tabel data.
9. Ulangi percobaan untuk setiap ketinggian sebanyak **3 kali** agar data lebih teliti.

LIVEWORKSHEETS

10. Hitung waktu rata-rata untuk setiap ketinggian.
11. Hitung percepatan gravitasi menggunakan rumus:

$g=2ht2g=t22h$

12. Buat grafik hubungan **h terhadap t²** atau **t² terhadap h**, lalu tentukan nilai g dari kemiringan grafik.
13. Bandingkan nilai g hasil percobaan dengan nilai g teoritis (9,8 m/s² atau 10 m/s²).
14. Buat kesimpulan.

B. Kegiatan 2: Gerak Vertikal ke Bawah

Tujuan: Menyelidiki pengaruh kecepatan awal terhadap waktu dan kecepatan benda yang bergerak vertikal ke bawah.

Langkah Kerja

1. Siapkan statif, mistar/meteran, stopwatch, bola kecil, dan alas jatuh.
2. Tentukan ketinggian tetap, misalnya **h = 1,5 m**.
3. Ukur dan catat ketinggian tersebut.
4. Jatuhkan bola dari ketinggian itu **tanpa kecepatan awal** sebagai pembanding.
5. Catat waktu yang diperlukan bola untuk mencapai alas.
6. Ulangi percobaan dengan melempar bola **ke bawah secara perlahan** dari ketinggian yang sama. Usahakan kecepatan awal cukup kecil dan sulit diukur, sehingga percobaan ini lebih bersifat kualitatif.
7. Catat waktu jatuh untuk setiap perlakuan.
8. Ulangi masing-masing percobaan sebanyak **3 kali**.
9. Hitung waktu rata-rata.
10. Diskusikan: apakah benda yang dilempar ke bawah mencapai alas lebih cepat dibandingkan benda yang dijatuhkan tanpa kecepatan awal? Jelaskan.
11. Jika kecepatan awal dapat diukur atau diketahui, hitung kecepatan akhir dengan rumus:

$v=v0+gtv=v0+gt$

12. Buat kesimpulan.

Catatan: Jika alat pelontar sederhana tersedia, kegiatan ini dapat dilakukan lebih kuantitatif dengan kecepatan awal yang terukur.

C. Kegiatan 3: Gerak Vertikal ke Atas

Tujuan: Menentukan tinggi maksimum dan waktu untuk mencapai titik tertinggi pada gerak vertikal ke atas.

Langkah Kerja

1. Siapkan bola kecil, mistar/meteran, stopwatch, dan alat pelontar sederhana atau cukup lempar dengan tangan.
2. Tentukan titik acuan pelepasan bola.
3. Siapkan stopwatch dan pengamat yang bertugas menghentikan waktu.
4. Lempar bola **tegak lurus ke atas** dengan kecepatan awal tertentu.

LIVEWORKSHEETS

5. Catat waktu bola mulai dilepas hingga kembali ke titik pelepasan (waktu total).
6. Ulangi percobaan sebanyak **3 kali** dengan kekuatan lemparan yang kira-kira sama.
7. Hitung waktu total rata-rata.
8. Tentukan waktu untuk mencapai titik tertinggi:
tmaks=ttotal2tmaks=2ttotal
9. Jika ketinggian maksimum dapat diukur dengan mistar atau direkam menggunakan kamera, catat nilai **h_max**.
10. Hitung kecepatan awal bola menggunakan rumus:
v0=g·tmaksv0=g·tmaks
11. Hitung tinggi maksimum menggunakan rumus:
hmaks=v022ghmaks=2gv02
12. Bandingkan tinggi maksimum hasil pengukuran dengan hasil perhitungan.
13. Buat kesimpulan.

Alternatif: Rekam gerak bola dengan kamera HP, lalu analisis posisi bola pada beberapa frame menggunakan aplikasi tracker atau pengolahan video sederhana.

Hasil Pengamatan

MATHEMATICS

TABEL HASIL PENGAMATAN

Tabel 1. Data Pengamatan Gerak Jatuh Bebas

(Data contoh — ganti dengan data hasil praktikum Anda)

No	h (m)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t rata-rata (s)	t^2 (s^2)	2h (m)	$g = 2h/t^2$ (m/s^2)
1	0,50	0,32	0,31	0,33	0,320	0,1024	1,00	9,77
2	1,00	0,45	0,46	0,44	0,450	0,2025	2,00	9,88
3	1,50	0,55	0,56	0,54	0,550	0,3025	3,00	9,92
4	2,00	0,64	0,63	0,65	0,640	0,4096	4,00	9,77

LIVEWORKSHEETS

					Rata-rata g	**9,83**

Tabel 2. Data Pengamatan Gerak Vertikal ke Atas

Percobaan	t total (s)	t maks = t total/2 (s)	v_0 = g·t maks (m/s)	h maks hitung (m)	h maks ukur (m)	Selisih (m)
1	1,02	0,510	5,00	1,28	1,25	0,03
2	1,00	0,500	4,90	1,23	1,20	0,03
3	1,04	0,520	5,10	1,33	1,30	0,03
Rata-rata	**1,02**	**0,510**	**5,00**	**1,28**	**1,25**	**0,03**

Tabel 3. Data Pengamatan Gerak Vertikal ke Bawah (kualitatif, h tetap = 1,50 m)

Perlakuan	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t rata-rata (s)
Dijatuhkan tanpa kecepatan awal	0,55	0,56	0,54	0,550
Dilempar ke bawah (perlahan)	0,48	0,49	0,47	0,480

Analisis Hasil

SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS

1. Apakah hasil pengukuran ketinggian yang ditempuh benda terhadap waktu sesuai dengan rumus Gerak vertical yang terdapat di teori dasar?
2. Apakah besar percepatan yang diperoleh dari hasil percobaan sesuai dengan data percepatan gravitasi dari teori dasar?

LIVEWORKSHEETS

Kesimpulan

1. Nilai percepatan gravitasi hasil percobaan adalah **g = 9,83 m/s²**, dengan kesalahan relatif **0,31%** terhadap nilai teori 9,8 m/s².
2. Hubungan ketinggian dan waktu pada jatuh bebas bersifat **kuadratik** ($h \propto t^2$) dan grafiknya **linier** terhadap t^2.
3. Kecepatan awal pada gerak vertikal ke bawah mempercepat benda mencapai tanah.
4. Pada gerak vertikal ke atas, tinggi maksimum tercapai pada t=v0/gt=v0/g dan hmax=v02/2ghmax=v02/2g, sesuai teori.

LIVEWORKSHEETS







LIVEWORKSHEETS