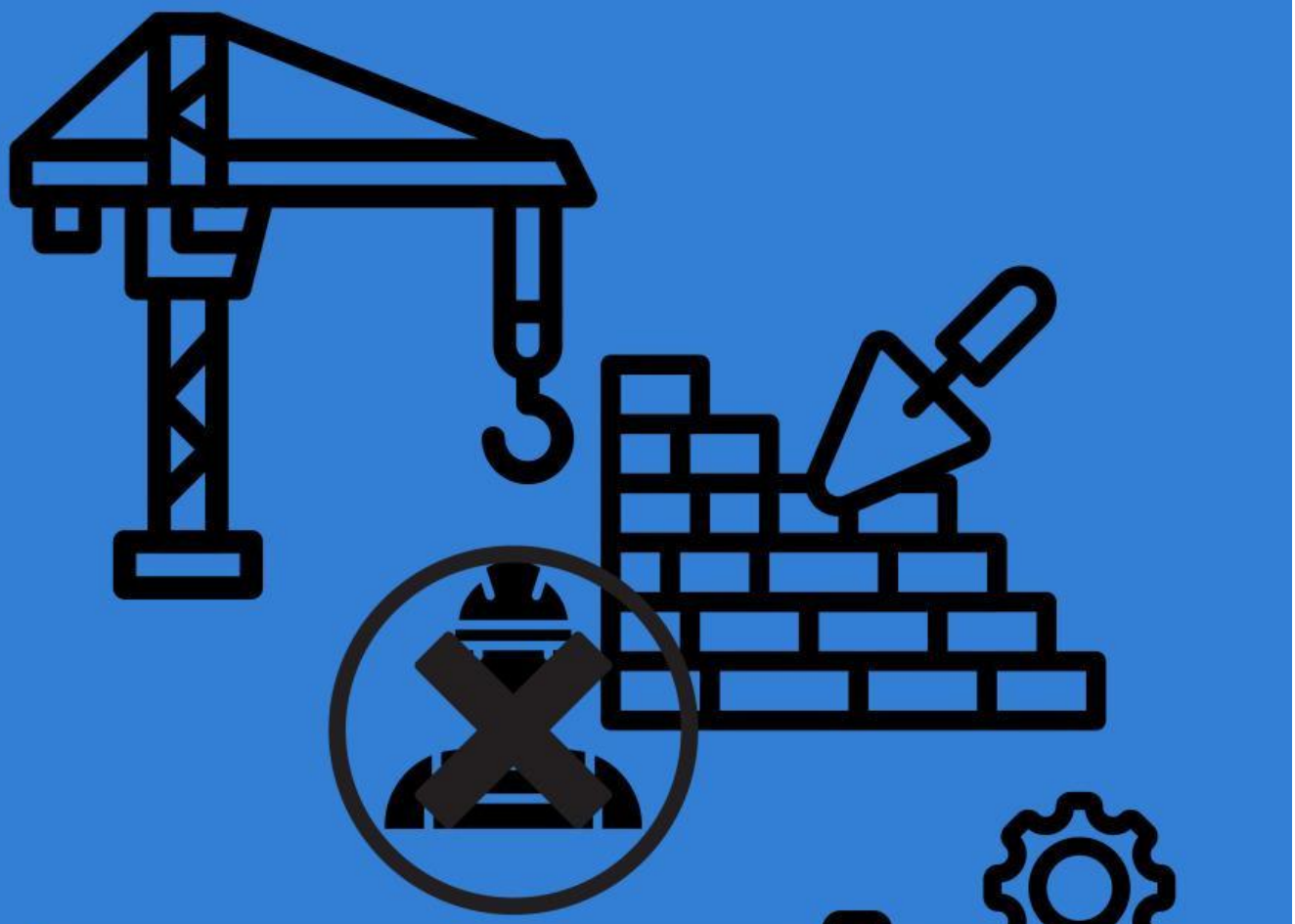
FISIKA

Kinematika - XI

E-LKPD BERBASIS MASALAH - GERAK VERTIKAL (GERAK JATUH BEBAS DAN GERAK VERTIKAL KE ATAS)

"Investigasi Kecelakaan Crane Fort Lauderdale"



Kelompok:.....

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan

- ✅ Bacalah setiap permasalahan dengan teliti
- ✅ Diskusikan bersama kelompok
- ✅ Lakukan percobaan sesuai langkah kerja
- ✅ Jawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan
- ✅ Gunakan hasil percobaan untuk memecahkan masalah
- ✅ Tuliskan kesimpulan kelompok

Capaian Pembelajaran

Siswa mampu menganalisis gerak vertikal (gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas) menggunakan konsep kinematika, menyajikan hasil penyelidikan dalam bentuk tabel dan grafik, serta menerapkan konsep tersebut untuk menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan prinsip fisika.

Tujuan Pembelajaran

1. **pengamatan fenomena dan diskusi berbasis kasus kehidupan sehari-hari, siswa mampu menerapkan konsep gerak vertikal (gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas) dengan menafsirkan, memberikan contoh, mengelompokkan, membandingkan, merangkum, menyimpulkan, dan menjelaskan fenomena secara ilmiah dan tepat.**

1. **Melalui analisis kasus kontekstual, siswa mampu menerapkan konsep gerak vertikal untuk mengidentifikasi masalah, mendeskripsikan berdasarkan konsep fisika, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi penyelesaian secara logis dan sistemati**

1. **Melalui kegiatan pemecahan masalah berbasis praktikum dan diskusi, siswa mampu mengintegrasikan konsep gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas dalam menjelaskan serta mengevaluasi solusi fenomena secara kritis sesuai prinsip fisika.**

LIVEWORKSHEETS

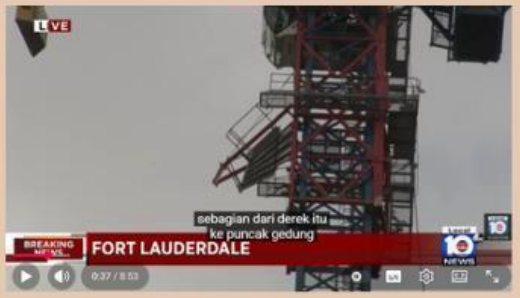
FASE 1 **ORIENTASI MASALAH**

🚨 Kasus: Kecelakaan Fort Lauderdale

"Pada 4 April 2024, terjadi kecelakaan kerja mematikan di Fort Lauderdale, Florida, Amerika Serikat, ketika puing crane baja jatuh dari sebuah gedung bertingkat yang sedang dibangun. Seorang pekerja konstruksi ikut terjatuh dari ketinggian bersama puing crane dan meninggal seketika. Puing crane tersebut menghantam lalu lintas di jembatan bawahnya, menyebabkan tiga orang lainnya terluka dan dua kendaraan rusak parah."

Investigasi Awal

1 Tonton vidio singkat tentang peristiwa Challenger



2 Tentukan pernyataan berikut BENAR atau SALAH berdasarkan apa yang di lihat pada vidio!

Pertanyaan	BENAR	SALAH
Pekerja yang jatuh dari ketinggian mengalami kecepatan yang semakin besar saat mendekati tanah		
Benda yang jatuh dari ketinggian yang lebih tinggi memiliki waktu jatuh yang lebih singkat		
Percepatan gravitasi memengaruhi kecepatan jatuh benda		
Semakin tinggi posisi benda, semakin kecil energi kinetik saat mencapai tanah		

🔍 PK--1:Menafsirkan

Tafsiran paling tepat untuk kasus kecelakaan crane Fort Lauderdale:

- O Pekerja jatuh dengan kecepatan tetap karena tidak ada gaya yang bekerja padanya
- O Pekerja mengalami gerak jatuh bebas dengan kecepatan semakin besar mendekati tanah karena percepatan gravitasi
- O Pekerja akan berhenti di tengah jalan karena hambatan udara
- O Kecepatan pekerja saat mencapai tanah tidak bergantung pada ketinggian

Alasan:

.....

.....

🔍 PM-1: Mengidentifikasi Masalah

Masalah utama peristiwa ini adalah:

- O Crane baja jatuh karena angin kencang sehingga tidak dapat dihindari
- O Pekerja konstruksi jatuh dari ketinggian bersama puing crane dan mengalami benturan fatal karena kecepatan jatuh yang sangat besar
- O Gedung yang sedang dibangun tidak memiliki struktur yang kuat
- O Jembatan di bawah gedung tidak memiliki pelindung bagi pejalan kaki

Mengapa masalah itu terjadi?

.Jawab:

.....

.....

Pertanyaan Pemandu

apa yang harus kita selidiki untuk menjawab kasus diatas?
Tuliskan minimal 2 hal yang akan kalian selidiki!

1. .....
2. .....

LIVEWORKSHEETS

📘 Fakta Penting Tentang GJB & GVA

Gerak vertikal adalah gerak benda pada lintasan lurus ke arah vertikal (atas atau bawah) yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi. Dalam gerak vertikal, percepatan benda selalu bernilai tetap, yaitu percepatan gravitasi $g \approx 9,8\ \mathrm{m/s}$ atau dibulatkan menjadi $10\ \mathrm{m/s^2}$

1. Gerak jatuh bebas (GJB)

Gerak jatuh bebas adalah gerak benda yang dijatuhkan tanpa kecepatan awal $(v_0 = 0)$ dan hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Selama jatuh, kecepatan benda semakin besar karena mengalami percepatan gravitasI.

Persamaan gerak jatuh bebas:

$$v = gt$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = 2gh$$

2. Gerak vertikal ke atas

Gerak vertikal ke atas adalah gerak benda yang dilempar ke atas dengan kecepatan awal tertentu. Selama bergerak ke atas, kecepatan benda semakin berkurang karena gravitasi bekerja berlawanan arah dengan gerak benda. Di titik tertinggi, kecepatan benda menjadi nol sebelum akhirnya jatuh kembali ke bawah.

Persamaan gerak vertikal ke atas:

$$v_t = v_0 - gt$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh$$

Konsep gerak vertikal dapat digunakan untuk menjelaskan berbagai peristiwa, seperti benda yang terjatuh dari gedung, alat konstruksi yang jatuh dari ketinggian, bola yang dilempar ke atas, atau lift proyek yang mengalami kegagalan sistem. Melalui analisis konsep gerak vertikal, kita dapat memperkirakan waktu jatuh, kecepatan benda saat menyentuh tanah, serta memahami pentingnya penerapan prosedur keselamatan kerja di area berketinggian.

LIVEWORKSHEETS

FASE 2 **MENGORGANISASI SISWA**

Prediksi Awal

Sebelum melakukan percobaan, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan pemahaman awal kalian! dan diskusikan bersama teman kelompokmu

PK-2: Memberi contoh

Tarik contoh berikut ke kotak yang sesuai.

- Buah kelapa jatuh dari pohon
- Bola dilempar ke atas
- hujan turun dari awan
- roket diluncurkan
- batu dijatuhkan dari jembatan
- lompat trampolin

- Gerak Jatuh Bebas
- Gerak Vertikal ke Atas

PK-3: Mengklasifikasikan

Kelompokkan ciri-ciri berikut menjadi

GJB	GVA

- $v_0 = 0$
- $v_0 > 0$
- Kecepatan semakin besar
- $a = +g$
- $a = -g$
- Kecepatan semakin kecil hingga nol

PM-2: Mendeskripsikan Masalah

Berdasarkan kasus kecelakaan crane Fort Lauderdale, deskripsikan proses jatuhnya pekerja dan puing crane secara ilmiah!

Kecelakaan crane di Fort Lauderdale terjadi ketika puing crane baja jatuh dari gedung bertingkat yang sedang dibangun. Seorang pekerja konstruksi ikut terjatuh dari ketinggian bersama puing crane. Benda yang jatuh dari ketinggian mengalami gerak _____ karena hanya dipengaruhi oleh gaya _____.

Kecepatan benda saat jatuh semakin _____ setiap saat karena adanya percepatan gravitasi (g = ___ m/s²). Semakin tinggi posisi benda, semakin _____ kecepatan saat mencapai tanah.

Akibatnya, pekerja dan puing crane menabrak tanah dengan kecepatan sangat tinggi sehingga menyebabkan _____ bagi pekerja dan kerusakan pada _____ di bawahnya.

Tuliskan deskripsi lengkap dengan kata-katamu sendiri!

Jawab disini!

LIVEWORKSHEETS

FASE 3 INVESTIGASI (PERCOBAAN)

PRAKTIKUM 1: Gerak jatuh bebas (GJB)

Alat dan bahan

- Bola kecil/ken (1 buah)
- Meteran/penggaris (1 buah
- Stopwatch (1 buah)
- Kursi/meja (untuk variasi ketinggian)
- Kertas dan pensil

📋 Langkah Percobaan

- Siapkan 3 ketinggian berbeda: 0,5 m; 1,0 m; 1,5 m
- Jatuhkan bola dari ketinggian 0,5 m tanpa kecepatan awal
- Catat waktu yang dibutuhkan bola mencapai tanah
- Ulangi 3 kali untuk setiap ketinggian
- Hitung rata-rata waktu jatuh

📊 Hasil Pengamatan

Ketinggian (m)	Waktu 1 (s)	Waktu 2 (s)	Waktu 3 (s)	rata-rata (s)
0,5				
1				
1,5				

PRAKTIKUM 2: Gerak Vertikal ke Atas (GVA)

Alat dan bahan

- Bola kecil/ken (1 buah)
- Meteran/penggaris (1 buah
- Stopwatch (1 buah)
- Kertas dan pensil

📋 Langkah Percobaan

- Lempar bola vertikal ke atas dengan kecepatan kecil
- Amati dan catat tinggi maksimum yang dicapai bola
- Catat waktu yang dibutuhkan bola mencapai titik tertinggi
- Ulangi dengan kecepatan sedang dan kecepatan besar
- Catat hasil pengamatan pada tabel

📊 Hasil Pengamatan

percobaan	kecepatan awal	Tinggi maksimum (m)	waktu ke titik tertinggi (s)
1			
2			
3			

LIVEWORKSHEETS

FASE 4 **MENGEMBANGKAN & MENYAJIKAN HASIL**

🔍 PK-5: Menjelaskan

Berdasarkan percobaan yang sudah kalian lakukan, jelaskan hubungan antara kasus kecelakaan crane Fort Lauderdale dengan konsep GJB dan GVA! ceklis ciri-ciri yang sama

Ciri-ciri GJB:

- ☐ Benda jatuh tanpa kecepatan awal ($v_0 = 0$)
- ☐ Hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi
- ☐ Lintasan vertikal ke bawah
- ☐ Kecepatan semakin besar saat mendekati tanah

Kesimpulan: Apakah kasus ini memiliki hubungan dengan GJB?

- YA / TIDAK karena _____

Ciri-ciri GVA:

- ☐ Benda dilempar dengan kecepatan awal ($v_0 > 0$)
- ☐ Mengalami perlambatan akibat gravitasi
- ☐ Lintasan vertikal ke atas
- ☐ Kecepatan semakin kecil hingga mencapai titik tertinggi

Kesimpulan: Apakah kasus ini memiliki hubungan dengan GVA?

- YA / TIDAK karena _____

🔍 PK-6: Merangkum

Berdasarkan hubungan yang sudah kalian jelaskan di atas, tentukan jenis gerak pada kasus crane Fort Lauderdale! Kasus crane Fort Lauderdale termasuk dalam jenis gerak:

Gerak Jatuh Bebas (GJB) **Gerak Vertikal ke Atas (GVA)**

Tuliskan rangkuman hubungan antara kasus dan jenis gerak tersebut

Ketik jawabanmu disini...

🔍 PM-4: Melaksanakan penyelesaian

Berdasarkan hasil praktikum yang telah kalian lakukan, hubungkan hasil praktikum dengan kasus kecelakaan crane Fort Lauderdale!

Aspek	Hasil praktikum	Penerapan pada Kasus Crane Fort Lauderdale
Hubungan ketinggian dengan waktu jatuh		
Hubungan ketinggian dengan kecepatan jatuh		
Pengaruh massa terhadap gerak jatuh		

Berdasarkan hasil praktikum dan tabel di atas, simpulkan mengapa pekerja dan puing crane jatuh dengan kecepatan tinggi!

Ketik jawabanmu disini...

LIVEWORKSHEETS

FASE 5 ANALISIS DAN EVALUSI

Pk-7: Menyimpulkan

Tuliskan kesimpulan kelompok dari seluruh kegiatan ini!

Petunjuk:

Kesimpulan harus mencakup:

- Hubungan kasus crane Fort Lauderdale dengan GJB dan GVA
- Perbedaan GJB dan GVA
- Hubungan ketinggian dengan kecepatan dan waktu jatuh
- Jenis gerak pada kasus crane Fort Lauderdale dan alasannya

Ketik jawabanmu disini...

PM -5: Mengevalusi solusi

Apakah penyelesaian yang sudah kalian lakukan sudah tepat untuk menganalisis kasus kecelakaan crane Fort Lauderdale?

YA

TIDAK

Jelaskan alasannya jawaban kalian.

Ketik jawabanmu disini...

Tuliskan 2 rekomendasi berdasarkan konsep gerak jatuh bebas agar kecelakaan seperti kasus crane fort lauderdale dapat diminimalkan!

Ketik jawabanmu disini...

LIVEWORKSHEETS