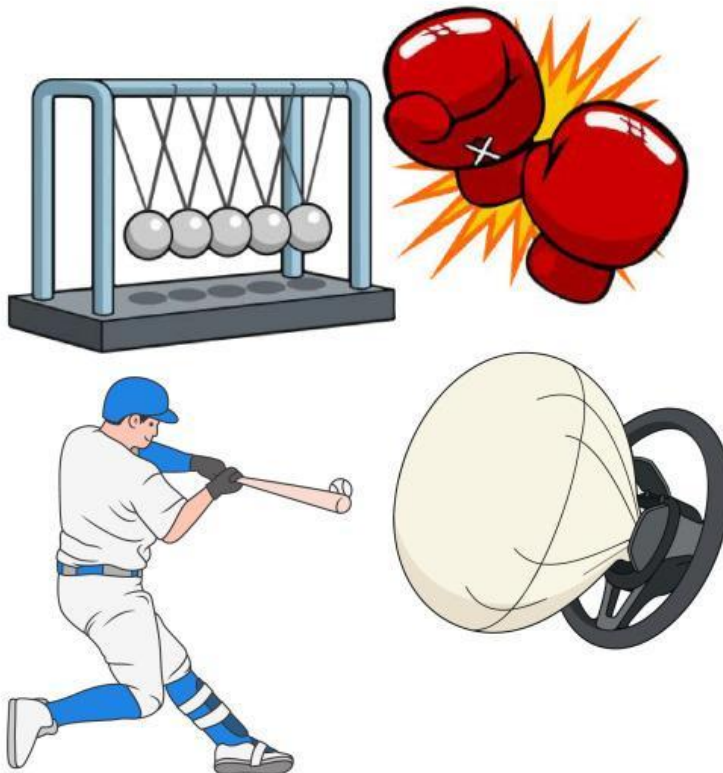


Lembar Diskusi Peserta Didik

LDPD

Momentum dan impuls



Nama :

.....

.....

.....

Kelas :

.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD) mengenai momentum dan impuls ini dapat diselesaikan dengan baik. LDPD ini disusun untuk membantu siswa dalam memahami konsep dasar momentum dan impuls, khususnya mengenai massa dan kecepatan yang memengaruhi gerak benda serta bagaimana gaya tersebut bekerja pada suatu benda dalam selang waktu tertentu.

Fokus utama dalam materi ini yaitu, pemahaman konsep momentum dan impuls, serta pemahaman hubungan impuls sebagai penyebab perubahan momentum. Diharapkan setelah mempelajari materi ini, peserta didik mampu menganalisis fenomena-fenomena yang menerapkan konsep momentum dan impuls serta pemecahan masalah fisika secara kritis, logis dan kreatif.

Akhir kata, penulis berharap semoga LDPD ini turut membantu dalam meningkatkan pemahaman siswa. Penulis menyadari bahwa LDPD ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
DESKRIPSI LDPD	3
PETUNJUK PENGGUNAAN LDPD	4
CAPAIAN PEMBELAJARAN	5
ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN	5
TUJUAN PEMBELAJARAN	6
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	6
LANDASAN TEORI	7
AKTIVITAS PEMBELAJARAN	10
KESIMPULAN	22
EVALUASI	23
DAFTAR PUSTAKA	25

DESKRIPSI LDPD

Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD) ini disusun sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran fisika SMA kelas XI pada materi momentum dan impuls. LDPD ini dirancang dengan menggunakan model pembelajaran berbasis Problem Based Learning (PBL) yang mendorong peserta didik untuk aktif berpikir kritis dalam memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep momentum dan impuls.

Melalui LDPD ini, peserta didik diajak untuk memahami konsep momentum dan impuls. Kedua konsep tersebut dianalisis sehingga peserta didik dapat memahami hubungan antara keduanya melalui teorema impuls-momentum. LDPD ini disusun secara sistematis berdasarkan tahapan model PBL, dimulai dari orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik, penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, serta evaluasi dan refleksi. Setiap tahapan tersebut dirancang untuk dapat merangsang rasa ingin tahu peserta didik, mendorong kemampuan berpikir kritis peserta didik, kolaborasi antar peserta didik, serta melatih kemampuan menganalisis data dan menarik kesimpulan secara ilmiah oleh peserta didik.

PETUNJUK PENGUNAAN LDPD

1. Awali kegiatan pembelajaran dengan berdoa agar dimudahkan dalam memahami materi
2. Bacalah dan pahami tujuan pembelajaran yang tercantum di awal Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD) dengan seksama
3. Siapkan alat tulis dan buku catatan untuk membantu proses pembelajaran
4. Pahami pengantar materi yang diberikan guru sebelum memulai kegiatan diskusi
5. Bacalah setiap petunjuk kegiatan dan pertanyaan dengan teliti
6. Ikuti dan kerjakan langkah-langkah kegiatan LDPD yang disusun secara berurutan, baik kegiatan mandiri maupun kelompok sesuai arahan guru.
7. Gunakan alat, bahan, atau sumber belajar tambahan yang diperlukan sesuai petunjuk dalam LDPD
8. Diskusikan hasil kegiatan dengan teman atau kelompok masing-masing
9. Catat hal-hal penting yang ditemukan selama mengerjakan LDPD
10. Kemukakan pendapat dan hargailah pendapat sesama teman kelompok
11. Bertanya kepada guru jika mendapatkan kesulitan atau bagian yang kurang jelas
12. Periksa kembali jawaban pada Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD) sebelum mengumpulkan pada guru untuk menghindari pertanyaan yang terlewatkan
13. Presentasikan hasil kerja kelompok dengan percaya diri

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menganalisis konsep dan prinsip dinamika gerak serta menerapkannya untuk menjelaskan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari.

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mengidentifikasi konsep momentum dan impuls
2. Menjelaskan perbedaan momentum dan impuls
3. Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls
4. Menerapkan konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari
5. Menghitung besar momentum dan impuls dalam berbagai kasus

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat dan benar melalui diskusi kelompok.
2. Peserta didik mampu menyusun langkah-langkah penyelesaian soal momentum, impuls melalui diskusi kelompok dengan hasil yang akurat.

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Peserta didik mampu menyebutkan contoh peristiwa yang berkaitan dengan momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik mampu mengklasifikasi suatu peristiwa ke dalam konsep momentum dan impuls dengan tepat.
3. Peserta didik mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal momentum dan impuls dengan sistematis .
4. Peserta didik mampu menyelesaikan soal gabungan momentum dan impuls dengan akurat

LANDASAN TEORI

Momentum

Momentum adalah ukuran kesukaran untuk menghentikan suatu benda yang sedang bergerak.

Impuls

Impuls adalah peristiwa gaya yang bekerja dalam waktu tertentu yang mengakibatkan terjadinya perubahan momentum.

Momentum dan Impuls merupakan besaran vektor.
Arah momentum searah dengan arah kecepatannya.

Rumus

$$\vec{p} = m \times \vec{v}$$

Keterangan:

P : momentum
(kgm/s)

m : massa benda (kg)

v : kecepatan benda
(m/s)

Rumus

$$I = \vec{F} \times \Delta t$$

Keterangan:

I : impuls (Ns)

F : gaya impulsif (N)

Δt : selang waktu(s)

Hubungan Momentum dan Impuls

Teorema Impuls-Momentum

impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda tersebut, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awal

HUKUM II NEWTON

$$I = \vec{F} \times \Delta t$$

$$\vec{F} = m \times a$$

$$\vec{F} = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\vec{F} \times \Delta t = m \times \Delta v$$



$$\vec{F} \times \Delta t = m(v_2 - v_1)$$

$$\vec{F} \times \Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$I = p_2 - p_1$$

$$I = \Delta p$$

Contoh Penerapan

1. Sarung Tinju

Material lunak sarung tinju memperpanjang waktu kontak dan mengurangi gaya impak pada tangan lawan.



2. Karpet atau Matras

Menyerap energi dengan memperpanjang waktu kontak saat atlet mendarat atau terjatuh.



5. Palu atau Martil

Palu yang sangat keras dapat mempersingkat waktu kontak sehingga gaya impuls yang dihasilkan menjadi besar. Semakin besar impulsnya, semakin dalam benda tertanam



4. Airbag

Airbag yang mengembang akan memperpanjang waktu kontak antara kepala/dada penumpang dengan benda keras, mengurangi gaya impak.



3. Pelari Sprint

Teknik start dengan menolak balok start menerapkan prinsip impuls untuk mendapatkan percepatan maksimum.



AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Petunjuk Aktivitas Pembelajaran :

1. Baca dengan saksama setiap kasus yang disajikan pada Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD). Tandai kata kunci atau variabel yang membedakan kasus tersebut.
2. Diskusikan setiap kasus dengan teman kelompokmu. Tuangkan hasil diskusi pada kolom yang tersedia.
3. Analisis dan bandingkan setiap kasus tersebut.
4. Tariklah kesimpulan akhir yang menjawab tujuan pembelajaran hari ini.
5. Presentasikan hasil diskusi dengan baik.

KEGIATAN PERTAMA

ANALISIS KASUS NYATA – PERBANDINGAN DUA KONDISI

Setiap kejadian dalam kehidupan sehari-hari menyimpan konsep fisika yang menarik. Dalam kegiatan ini, kalian akan menganalisis dua kondisi berbeda dari setiap kasus, membandingkan apa yang terjadi, lalu menyimpulkan solusi yang terbaik berdasarkan konsep momentum dan impuls.

Kasus 1 - Helm Si Penyelamat

Berly adalah pelajar SMA yang selalu bersemangat pergi ke sekolah. Biasanya ia berangkat dari rumah ke sekolahnya menggunakan sepeda motor. Suatu pagi dimana keadaan jalanan yang licin akibat hujan semalaman, motor Berly tergelincir dan ia terjatuh di jalan. Kepalanya terbentur aspal. Beruntungnya Berly selamat karena ia selalu disiplin menggunakan helm di kepalanya. Dari kejadian ini timbul pertanyaan pada Berly, mengapa helm yang ia gunakan dapat menyelamatkannya dari cedera akibat terjatuh dari sepeda motor? Seberapa besar peran helm bagi keselamatan?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, bandingkan dan analisislah dua kondisi dibawah ini.

Kondisi A **(helm tanpa busa)**

Kepala Berly membentur aspal dengan kecepatan 6 m/s. Helm tidak memiliki lapisan busa, sehingga kepala berhenti secara tiba-tiba dalam waktu singkat 0,005 detik. Massa total kepala dengan helm adalah 5 kg

Kondisi B **(helm dengan busa)**

Kepala Berly membentur aspal dengan kecepatan 6 m/s. Helm memiliki lapisan busa yang tebal yang memperpanjang waktu kontak menjadi 0,05 detik. Massa total kepala dengan helm adalah 5 kg

Analisislah gaya impuls yang diterima !

Analisislah gaya impuls yang diterima !

Apa yang dirasakan kepala Berly ?

Apa yang dirasakan kepala Berly ?

1. Berapa selisih gaya impuls antara kondisi A dan B ? Apa artinya bagi keselamatan Berly ?

2. Mengapa perubahan momentum (ΔP) pada kedua kondisi bernilai sama, namun gaya yang dihasilkan berbeda ? jelaskan menggunakan teorema impuls-momentum!

Kesimpulan dan Solusi

Kasus 2 - Case HP bukan Sekedar Estetika

Clarie baru saja membeli Handphone baru. Ibunya membelikan case handphone silikon tebal untuk handphone baru Clarie, namun Clarie merasa pelindung itu tidak diperlukan karena membuat handphonenya terlihat tebal. Suatu hari, Clarie tampak terburu-buru, handphone barunya Clarie terlepas dari genggamannya dan terjatuh tepat diatas lantai keramik keras dengan ketinggian sekitar 1 meter. Kejadian tersebut berlangsung hanya sepersekian detik. Clarie terdiam kaget dan segera mengambil handphonenya dengan perasaan cemas. Sambil mengamati kondisi handphonenya, ia bertanya-tanya mengapa kejadian tadi menimbulkan suara yang begitu keras, dan apa yang akan terjadi pada handphonenya jika ia menggunakan case handphone seperti ucapan ibunya ?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, bandingkan dan analisislah dua kondisi dibawah ini.

Kondisi A (HP tanpa case)

Handphone Clarie bermassa 230 gram terjatuh dan menyentuh lantai dengan kecepatan 4,7 m/s. Karena tidak ada pelindung, handphone berhenti dalam waktu sangat singkat yaitu sebesar 0,004 detik.



Kondisi B (HP dengan case)

Massa total handphone dan case Clarie ialah 290 gram, terjatuh dan menyentuh lantai dengan kecepatan 4,7 m/s. Karena menggunakan pelindung, sehingga memperpanjang waktu kontak menjadi 0,04 detik.

