

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)



Nama : _____

Semester : _____

Kelas : _____

Tanggal : _____



A

MATERI POKOK

Hukum Kekekalan Energi Mekanik, dan Daya



B

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Diberi rangkaian kegiatan percobaan, peserta didik mampu menelaah keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik pada gerak dengan lintasan lurus dan tak lurus dengan benar.
2. Diberi masalah, melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menyelesaikan masalah terkait konsep usaha dan daya dalam konteks aplikasi nyata dengan tepat.



C

MATERI

Dalam ilmu fisika, *hukum kekekalan energi* menyatakan bahwa jumlah energi dari sebuah sistem tertutup tidak akan berubah dan akan tetap sama. Hukum ini lebih dikenal dengan pernyataan:

Energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan. Namun, energi dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lain

Jumlah energi potensial dan energi kinetik selalu konstan dalam suatu sistem yang konservatif, persamaannya dituliskan sebagai:

$$E_M = E_K + E_P$$

Dengan:

E_M = Energi mekanik (J)

E_K = Energi kinetik (J)

E_P = Energi potensial (J)



Hukum Kekekalan Energi Mekanik & Daya

Prinsip hukum kekekalan energi mekanik dapat ditulis sebagai berikut.

$$E_{M_A} = E_{M_B}$$

Sehingga

$$E_{K_A} + E_{P_A} = E_{K_B} + E_{P_B}$$

(sumber: Media Interaktif Usaha & Energi)



LANGKAH-LANGKAH PENYELIDIKAN

1. Peserta didik membaca petunjuk pengerjaan LKPD.
2. Peserta didik secara berkelompok membuat rumusan penyelidikan dan hipotesis berdasarkan teks yang tersedia pada kegiatan I.
3. Peserta didik memulai kegiatan II dengan membuka simulasi interaktif melalui link: <https://shorturl.at/pBL29>
4. Peserta didik menonton video simulasi percobaan pada link: <https://youtu.be/Y6BcFPkoGfk>
5. Peserta didik secara berkelompok merencanakan dan melakukan percobaan untuk melengkapi teks pada kegiatan II.
6. Peserta didik secara berkelompok memproses dan menganalisis data ataupun informasi yang diberikan untuk menyelesaikan contoh kasus pada kegiatan III
7. Peserta didik melakukan submit lembar kerja sesuai dengan hasil pengambilan data dan diskusi kelompok.



KEGIATAN PENYELIDIKAN

KEGIATAN I

Dalam dunia fisika, energi hadir dalam berbagai bentuk, termasuk energi kinetik yang berkaitan dengan gerakan, energi potensial yang terkait dengan posisi atau keadaan suatu objek, dan energi mekanik yang merupakan jumlah dari energi kinetik dan potensial dalam suatu sistem. Prinsip kekekalan energi mekanik menyatakan bahwa dalam sistem tertutup, energi mekanik total tetap konstan selama tidak ada energi yang masuk atau keluar dari sistem tersebut. Ini berarti bahwa energi kinetik dapat berubah menjadi energi potensial dan sebaliknya tanpa kehilangan total energi dalam sistem selama tidak ada energi yang ditambahkan atau dihilangkan dari luar.

1. Buatlah kalimat pertanyaan (rumusan masalah) mengenai prinsip kekekalan energi mekanik yang relevan dengan teks diatas!

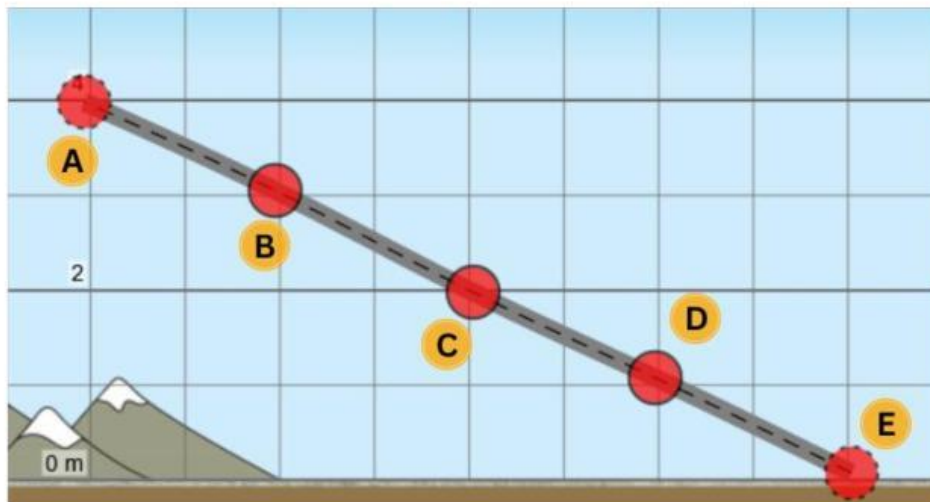


Hukum Kekekalan Energi Mekanik & Daya

2. Jawablah rumusan penyelidikan yang telah kalian buat! Silahkan mengakses sumber bacaan (studi literasi) dari berbagai sumber lainnya!

KEGIATAN II

1. Pengamatan I: Hubungan Dasar antar Energi



Setelah membuat desain lintasan diatas menggunakan simulator, angkat pemain *skateboard* pada titik A, dan amati gerakannya. Perhatikan pula grafik dan nilai kecepatan saat pemain *skateboard* bergerak melewati titik A hingga E.

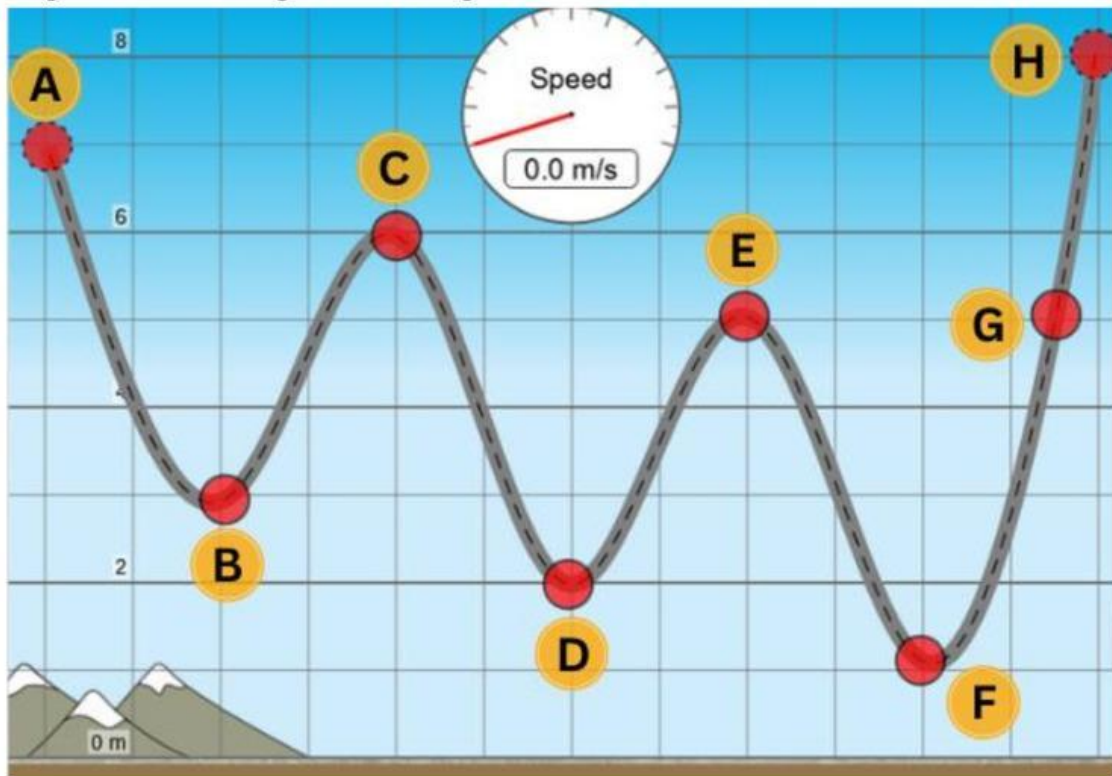
Lengkapi teks berikut dengan memasukkan kata kunci yakni: energi mekanik total (EM), energi kinetik (EK), atau energi potensial (EP).

Saat pemain *skateboard* meluncur menuruni lintasan dari A ke E, Nilai _____ menurun dan nilai _____ meningkat dan nilai _____ tetap konstan. Nilai _____ terbesar di titik A dan terkecil di titik E. Namun, nilai _____ terkecil di titik A dan terbesar di titik E.



Hukum Kekekalan Energi Mekanik & Daya

2. Pengamatan II: Hubungan antar Energi Pada Lintasan Acak



Modifikasi desain lintasan sebelumnya dan buat persis seperti pada gambar diatas. Gunakan grid latar belakang untuk membantu membuat desain lintasan. Perhatikan bahwa Titik G berada pada ketinggian yang sama dengan Titik E; pastikan hal yang sama juga berlaku pada desain lintasan kalian. Sama seperti sebelumnya, jalankan simulator dengan mengangkat pemain *skateboard* pada titik A, amati gerakannya dan jawab pertanyaan berikut.

a. Apakah pemain *skateboard* mampu meluncur hingga ketinggian di titik H?

Jawaban:

Alasan :

b. Bagaimana kecepatan di titik E dibandingkan kecepatan di titik G?

Jawaban:

Alasan :



Hukum Kekekalan Energi Mekanik & Daya

- c. Urutkan energi potensial (EP) dari 8 titik pada lintasan, mulai dari yang terendah hingga yang tertinggi. Tulislah huruf (kode titik) pada bagian yang kosong yang bergaris bawah dan tempatkan simbol $<$, $>$ atau $=$ di antara huruf-huruf tersebut.

- d. Urutkan energi kinetik (EK) dari 8 titik pada lintasan, mulai dari yang terendah hingga yang tertinggi. Tulislah huruf (kode titik) pada bagian yang kosong yang bergaris bawah dan tempatkan simbol $<$, $>$ atau $=$ di antara huruf-huruf tersebut.

- e. Tika dan Doni berdebat tentang desain lintasan pada percobaan diatas. Tika menyatakan bahwa pemain *skateboard* bergerak paling cepat di titik F karena paling jauh sepanjang lintasan. Doni tidak sependapat, dengan menyatakan bahwa pemain *skateboard* bergerak paling cepat di titik F karena titik F berada pada ketinggian paling rendah. Dengan siapa Anda setuju? Lakukan modifikasi pada desain lintasan untuk titik F dan kumpulkan beberapa bukti untuk mendukung satu klaim atau klaim lainnya. Kemudian diskusikan perubahan apa yang Anda buat, pengamatan apa yang dilakukan, dan alasan yang mendukung salah satu klaim Tika atau Doni.

Jawaban:

Alasan :

- f. Apakah perubahan ketinggian titik C mempengaruhi kecepatan pemain *skateboard* di titik D? Cobalah dan cari tahu. Setelah yakin akan jawabannya, buatlah klaim dan dukung dengan bukti (data) dan alasan.

Jawaban:

Alasan :



Hukum Kekekalan Energi Mekanik & Daya

KEGIATAN III

Kebanyakan mesin dirancang dan dibuat untuk melakukan usaha pada suatu benda. Semua mesin biasanya digambarkan berdasarkan peringkat daya. Peringkat daya menunjukkan tingkat di mana mesin tersebut dapat melakukan usaha pada objek lain. Jadi, daya suatu mesin adalah rasio kerja/waktu untuk mesin tersebut. Mesin mobil merupakan salah satu contoh mesin yang diberi rating tenaga. Peringkat tenaga berkaitan dengan seberapa cepat mobil dapat mempercepat mobilnya. Misalkan mesin 40 tenaga kuda dapat mempercepat mobil dari 0 mil/jam menjadi 60 mil/jam dalam 16 detik. Jika hal ini terjadi, maka sebuah mobil dengan tenaga empat kali lipat dapat melakukan jumlah usaha yang sama dalam seperempat waktu. Artinya, mesin berkekuatan 160 tenaga kuda dapat mempercepat mobil yang sama dari 0 mil/jam hingga 60 mil/jam dalam 4 detik. Maksudnya adalah untuk jumlah usaha yang sama, tenaga dan waktu berbanding terbalik. Persamaan daya menunjukkan bahwa mesin yang lebih bertenaga dapat melakukan jumlah kerja yang sama dalam waktu yang lebih singkat.

Gunakan pemahaman Anda tentang usaha dan kekuasaan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut. Setelah selesai, klik tombol untuk melihat jawabannya.

1. Dua orang mahasiswa fisika, Danang dan Rudi, berolah raga di gym. Danang mengangkat barbel seberat 50kg melewati kepalanya sebanyak 10 kali dalam satu menit; Rudi mengangkat barbel seberat 50kg melewati kepalanya sebanyak 10 kali dalam waktu 10 detik.

Siapakah yang paling banyak melakukan usaha? _____

Alasan :

Siapakah yang mempunyai daya paling besar? _____

Alasan :

2. Shinta dan Rika berolahraga lari tiap akhir pekan memutar lapangan perumahannya. Shinta dua kali lebih besar dari Rika; namun Rika menempuh jarak yang sama dalam separuh waktu.

Siapakah yang paling banyak melakukan usaha? _____

Alasan :

Siapakah yang mempunyai daya paling besar? _____

Alasan :



Hukum Kekekalan Energi Mekanik & Daya

3. Seekor tupai yang massanya kira-kira 1 kg melompat dari pohon ke pohon dengan menggunakan gaya untuk menaikkan pusat massanya sebesar 5 cm untuk melakukan usaha 0,50 Joule. Jika tupai melakukan semua pekerjaan ini dalam 2 detik, tentukan besar daya!



Jawaban :



G

KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dengan mengacu pada tujuan pembelajaran dan hasil diskusi yang diperoleh!