



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LKPD

FISIKA KELAS X-E

HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI

Kelompok : _____

Nama : _____

: _____

: _____

: _____

: _____



Hubungan Usaha dan Energi

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep hukum kekekalan energi yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat
2. Peserta didik dapat menganalisis hubungan usaha dan energi serta menggunakan perhitungan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan prinsip fisika yang tepat dan relevan

B. Teori Pembelajaran

Sebelum mengerjakan soal LKPD, silahkan membaca dan menyimak materi pembelajaran di bawah ini. Jangan lupa mendiskusikan dengan rekan sekelompokmu

Energi Mekanik

Energi mekanik adalah penjumlahan dari energi kinetik dan energi potensial

Rumus:

$$EM = EK + EP$$
$$EM = \frac{1}{2}mv^2 + m \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

EM = Energi Mekanik (J)

EK = Energi Kinetik (J)

EP = Energi potensial (J)

m = massa benda (kg)

Keterangan:

v = kecepatan (m/s)

g = percepatan gravitasi bumi (10 m/s²)

h = ketinggian (m)

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Bunyi: "Jika tidak ada gaya luar yang bekerja, maka energi mekanik di setiap titik suatu sistem sama besarnya"

Rumus:

$$\begin{aligned} EM1 &= EM2 \\ EK1 + EP1 &= EK2 + EP2 \end{aligned}$$

Keterangan:

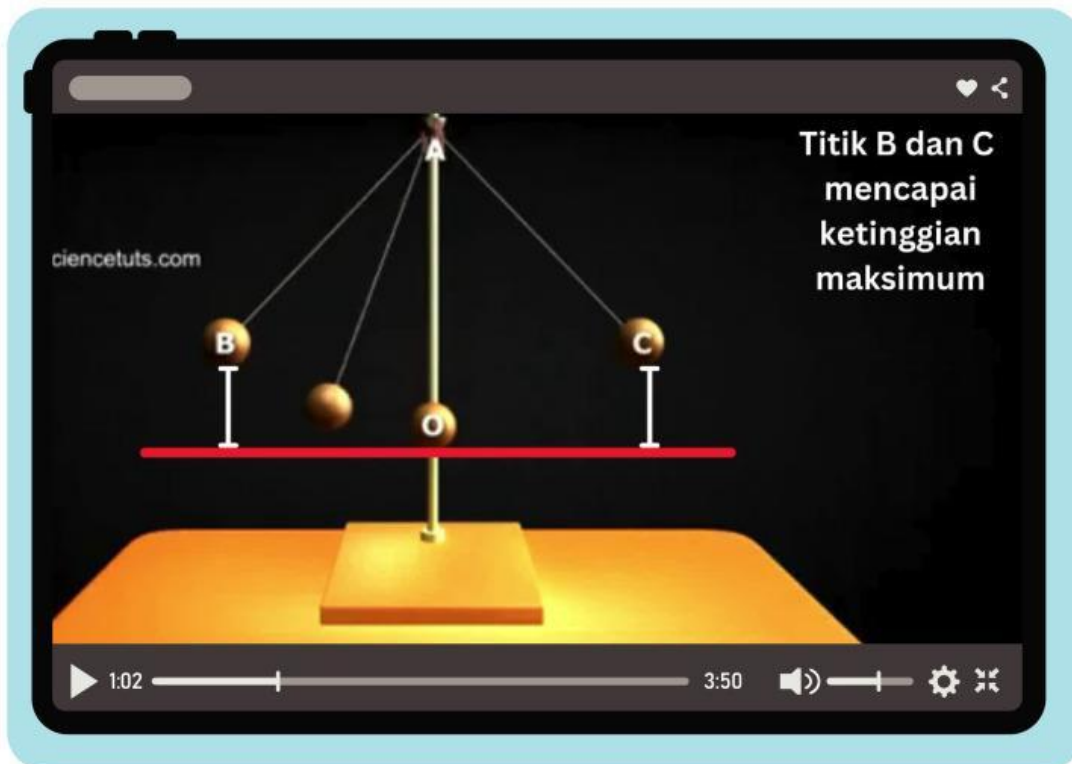
EM1 = Energi Mekanik Awal (J)
EM2 = Energi Mekanik Akhir (J)
EK1 = Energi Kinetik Awal (J)
EK2 = Energi Kinetik Akhir (J)

Keterangan:

EP1 = Energi Potensial Awal (J)
EP2 = Energi Potensial Akhir (J)

Aktivitas I: Mari Menonton Video

Klik video dibawah ini, kemudian simak dan tontonlah dengan saksama



Setelah menyaksikan video gerakan bandul tersebut, berdiskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan di bawah ini

Bagaimana nilai energi kinetik dan energi potensial di titik B dan C? (Jawaban yang dikemukakan dapat "**bernilai maksimum**" atau "**bernilai minimum**") serta kemukakan alasan kelompok anda memilih jawaban tersebut.

Jawab:

Aktivitas I: Mari Menonton Video

Bagaimana nilai energi kinetik dan energi potensial di titik O? (Jawaban yang dikemukakan dapat “**bernilai maksimum**” atau “**bernilai minimum**”) Serta kemukakan alasan kelompok anda memilih jawaban tersebut.

Jawab:

Titik B dan C memiliki ketinggian yang sama besarnya, maka bagaimana perbandingan nilai energi mekanik di titik B dan C dengan titik O (Jawaban yang dikemukakan berupa “**Lebih besar/lebih kecil/sama besarnya**”)?

Jawab:

KESIMPULAN:

Buatlah kesimpulan kelompok anda berdasarkan jawaban diatas terkait dengan energi mekanik. (Jawabannya tentang bunyi hukum kekekalan energi mekanik, tuliskan dalam bahasa kelompok anda sendiri)

Aktivitas 2: Mari Bermain

Untuk menguji kemampuanmu, cobalah diskusikan dengan rekan sekelompokmu dan kerjakan soal di bawah ini!

Petunjuk: Tariklah garis dan pasangkan dengan jawaban yang tepat

Energi yang dimiliki benda karena posisinya atau kedudukannya

Energi Kinetik

Hasil penjumlahan dari energi kinetik dan energi potensial

Energi Potensial

Energi yang dimiliki benda karena gerakanya atau kecepatannya

Energi Mekanik

Petunjuk: Klik drag and drop pada jawaban/kotak yang benar

Satuan Kecepatan

m.g.h

Rumus Energi Mekanik

$\frac{1}{2}mv^2$

Rumus Energi Kinetik

Joule

Satuan Energi

EK + EP

Rumus Energi Potensial

m/s

Sebelum menjawab soal berikutnya, silahkan simak dan baca teori berikut ini dan diskusikan dengan rekan sekelompokmu

Hubungan Usaha dengan Energi

- Energi adalah kemampuan melakukan usaha.
- Usaha dapat diartikan juga sebagai perubahan energi



Sebuah mobil bergerak dipercepat sehingga kecepatannya berubah. Maka usaha yang dilakukan mobil adalah?

Mari analisis!

Ketika mobil bergerak energi apa yang dimilikinya?

Ya, Energi Kinetik. Karena kecepatannya berubah, maka energi kinetiknya juga berubah. Maka dapat dirumuskan:

$$W = EK_2 - EK_1$$

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

Keterangan:

EK_1 = Energi Kinetik Awal (J)

EK_2 = Energi Kinetik Akhir (J)

v_1 = Kecepatan Awal (m/s)

v_2 = Kecepatan Akhir (m/s)

Keterangan:

W = Usaha (J)

m = massa (kg)



Buah apel yang awalnya berada diatas pohon jatuh bebas ke permukaan tanah. Maka usaha yang dilakukan apel saat jatuh adalah?

Mari analisis!

Ketika apel diatas pohon energi apa yang dimilikinya?

Ya, Energi Potensial. Karena apel jatuh, ketinggiannya berubah berubah, maka energi potensialnya juga berubah. Maka dapat dirumuskan:

$$W = EP_2 - EP_1$$

$$W = mgh_2 - mgh_1$$

Keterangan:

EP_1 = Energi Potensial Awal (J)

EP_2 = Energi Potensial Akhir (J)

h_1 = Tinggi Awal (m)

h_2 = Tinggi Akhir (m)

Keterangan:

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi bumi
(10 m/s²)

Aktivitas 3: Mari Berhitung

Petunjuk: Untuk dapat menjawab soal perhitungan yang berkaitan dengan energi, amati dan simaklah contoh soal yang sudah disajikan.

Contoh Soal 1:

Sebuah bola bermassa 400 gram ditendang ke bawah dari ketinggian 30 m dengan kecepatan 2 m/s. Energi kinetik bola tersebut pada ketinggian 10 m adalah ...

Dik : $m = 400 \text{ gram} = 0,4 \text{ kg}$

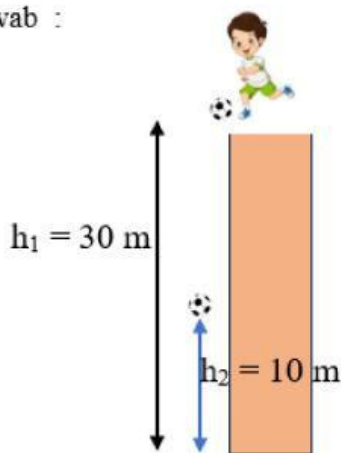
: $h_1 = 30 \text{ m}$

: $v_1 = 5 \text{ m/s}$

: $h_2 = 10 \text{ m}$

Dit : $EK_2?$

Jawab :



$$EM_1 = EM_2$$

$$EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = EK_2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot 2^2 + 0,6 \cdot 10 \cdot 30 = EK_2 + 0,6 \cdot 10 \cdot 10$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 5^2 + 0,6 \cdot 10 \cdot 30 = EK_2 + 0,6 \cdot 10 \cdot 10$$

$$5 + 180 = EK_2 + 60$$

$$185 = EK_2 + 60$$

$$EK_2 = 185 - 60$$

$$EK_2 = 125 \text{ J}$$

Soal 1: Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Sebuah batu dengan massa 900 gram dilempar vertikal ke bawah dari ketinggian 20 m dengan kecepatan 10 m/s. Besar energi kinetik saat ketinggian batu 5 m adalah J.

Aktivitas 3: Mari Berhitung

Petunjuk: Untuk dapat menjawab soal perhitungan yang berkaitan dengan energi, amati dan simaklah contoh soal yang sudah disajikan.

Contoh Soal 2:

Sebuah batu bermassa 3 kg dilempar vertikal ke atas dari sebuah bukit yang ketinggiannya 4 m. Batu tersebut mencapai ketinggian maksimum sebesar 15 m, sebelum akhirnya jatuh bebas ke permukaan tanah. Berapakah besar usaha yang dialami batu pada saat batu berada pada ketinggian maksimum?

Penyelesaian:

Jawab :

Dik : $m = 3 \text{ kg}$

: $h_1 = 4 \text{ m}$

: $h_2 = 15 \text{ m/s}$

Dit : $W?$

$$W = EP_2 - EP_1$$

$$W = mgh_1 - mgh_2$$

$$W = \underline{m} \cdot g(h_2 - h_1)$$

$$W = 3 \cdot 10(15 - 4)$$

$$W = 30 \cdot 11$$

$$W = 330 \text{ J}$$

Soal 2: Hubungan Usaha dengan Energi

Dalam sebuah pertandingan, seorang atlet voli melakukan servis atas dengan memukul bola voli yang bermassa 0,3 kg dengan ketinggian bola ke permukaan tanah sebesar 1 m. Maka besar usaha yang dialami bola voli tersebut pada saat ketinggiannya mencapai 5 m adalah J. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)