E-LKPD

USAHA DAN ENERGI BERBASIS GAMBAR PROSES

XI SMA/MA

Disusun Oleh:

Diyah Ayu Lestari
210210102099

Dosen Pembimbing Utama:
Kendid Mahmudi, S.Pd., M.Pfis.
Dosen Pembimbing Anggota:
Drs. Alex Harijanto, M.Si., M.C.E.

Nama Kelompok: _____

Kelas: _____

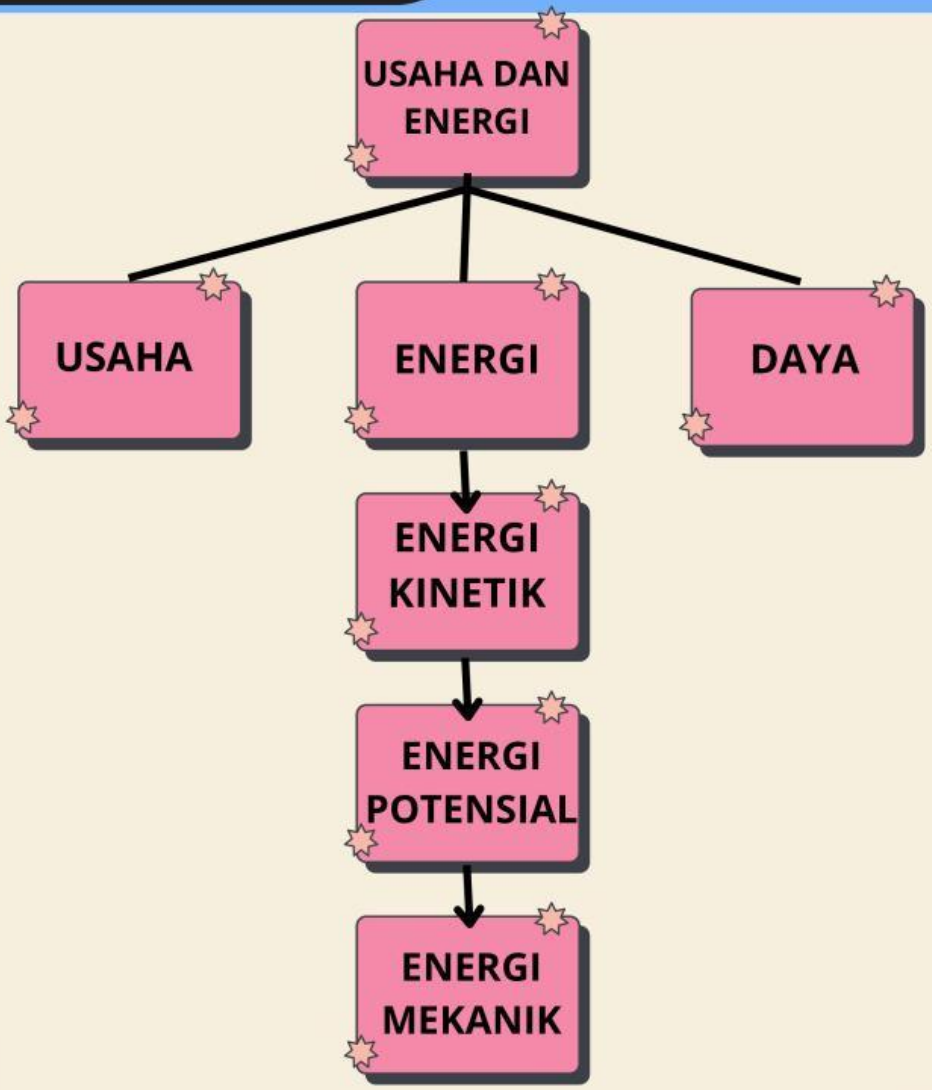
Sekolah: _____

LIVEWORKSHEETS

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menganalisis konsep usaha, energi, dan daya dalam kehidupan sehari-hari
2. Mengevaluasi konsep usaha, energi, dan daya dalam kehidupan sehari-hari
3. Merancang konsep usaha, energi, dan daya dalam kehidupan sehari-hari

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

USAHA

Pengertian Usaha

Dalam fisika, usaha (W) adalah perkalian antara besar gaya (F) yang mendorong benda untuk bergerak dengan besar perpindahan (s) benda yang searah dengan gaya tersebut. Definisi fisika menyatakan:

$$W = F.s$$

Keterangan:

W = Usaha (Joule)

F = Gaya (N)

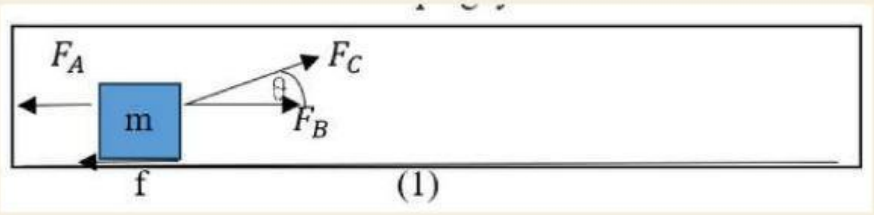
s = Perpindahan (m)

Satuan usaha dalam SI adalah Joule (J). Satuan gaya adalah Newton (N) dan satuan perpindahan adalah meter (m), sehingga satu Joule (J) sama dengan satu newton (Nm).

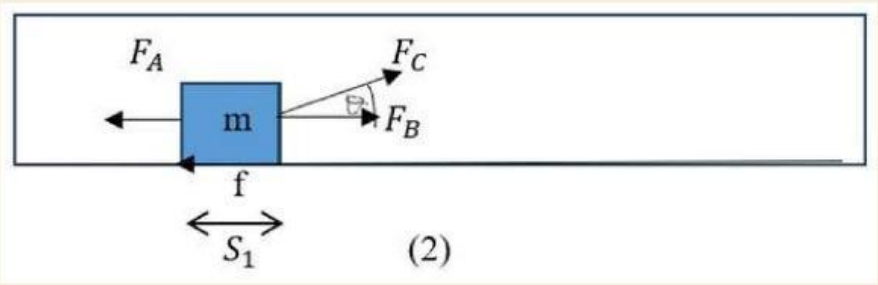
Oleh karena itu, setiap upaya yang dilakukan terhadap suatu benda memerlukan gaya, dan gaya tersebut akan mengubah posisi benda tersebut.

LIVEWORKSHEETS

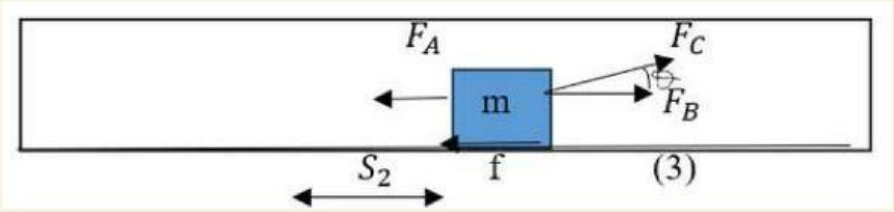
Usaha Oleh Beberapa Gaya



- Gaya akan bekerja
- $v = 0$
- $s = 0$



- Gaya telah bekerja
- $v_1 > v_0$
- $s_1 > s$



- Gaya telah bekerja
- $v_2 > v_1$
- $s_2 > s_1$

Usaha yang dilakukan oleh F_A berlawanan arah dengan perpindahan maka

$$W_A = -F_A.s$$

Usaha yang dilakukan oleh gaya gesek (f) berlawanan arah dengan perpindahan maka

$$W_f = -f.s$$

Usaha yang dilakukan oleh gaya F_B searah dengan perpindahan maka

$$W_B = F_B.s$$

Usaha yang dilakukan oleh gaya F_C membentuk sudut terhadap perpindahan maka

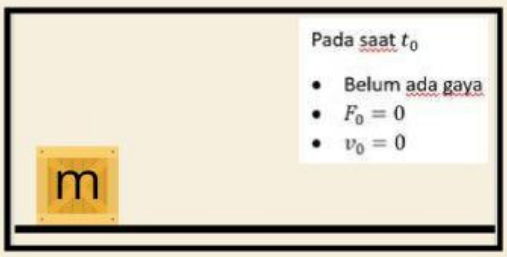
$$W_C = F_C.s = (F_C \cos\theta)s$$

Usaha total yang bekerja pada benda adalah

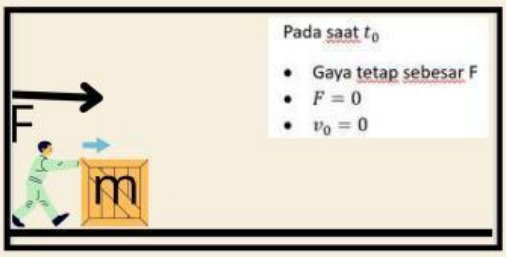
$$W_{total} = (-F_A - f + F_B + F_C \cos\theta)s$$

LIVEWORKSHEETS

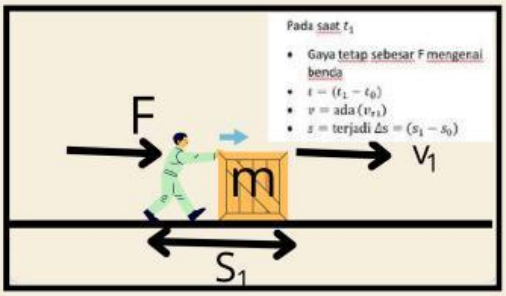
Perhatikan gambar proses berikut!

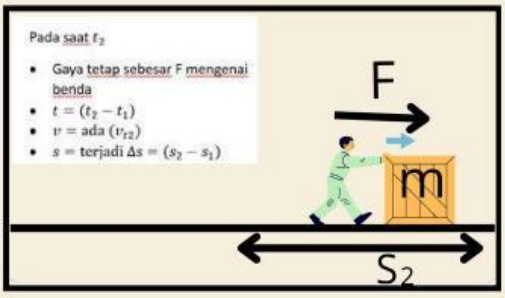


(1)



(2)





Keterangan :

F = Gaya (s)
t = Waktu (s)
s = Perpindahan (m)
v = Kecepatan (m/s)
m = Massa benda
Vt = Kecepatan benda saat 't' sekon

1. Diskusikan secara berkelompok, kemudian tuliskan hasil analisis mengenai konsep usaha berdasarkan gambar proses di atas! Menurut bahasa Anda sendiri

Evaluasi

1. Bagaimana hubungan antara gaya, perpindahan, dan usaha dalam aktivitas sehari-hari
2. Berikan contoh situasi nyata dimana usaha dilakukan pada sebuah benda dan energi terlibat dalam proses tersebut

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan Jawaban Anda Disini!

Kegiatan Diskusi

Evaluasi

LIVEWORKSHEETS

ENERGI

Pengertian Energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha dan mengalami perubahan. Perubahan ini dapat mencakup perubahan posisi, gerak, suhu, wujud zat, bahkan perubahan pada organisme, seperti tumbuh dan berkembang.

Suatu benda tidak akan dapat melakukan pekerjaan jika energinya habis. Karena manusia menggunakan energi, mereka bisa merasa lelah setelah melakukan kegiatan. Untuk mendapatkan kembali energi yang hilang, orang beristirahat dan makan dan minum.

Dalam satuan internasional (SI), satuan dari energi adalah Joule. Selain itu, untuk menyatakan energi dalam bentuk kalor (panas) digunakkan kalori dan kWh untuk menyatakan energi listrik

Bentuk-bentuk Energi

1. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah usaha yang dibutuhkan suatu benda dengan massa (m) tertentu untuk bergerak dari keadaan diam ke kecepatan (v) tertentu, sehingga setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik (*Ek*). Secara matematis, persamaan berikut dapat digunakan untuk menggambarkan energi kinetik suatu benda:

$$E_k = \frac{1}{2}.m.v^2$$

Keterangan:

E_k = Energi Kinetik (Joule)

m = Massa Benda (kg)

v = Kecepatan (m/s)

LIVEWORKSHEETS

Berikut peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan energi kinetik adalah pada saat mobil bergera.

Gambar 6. Mobil sedang melaju
(sumber: https://autonetmagz.com/weh-smart-forfour-ini-dimodifikasi-untuk-berjalan-di-rel-kereta-api/31539/modifikasi-mobil-smart-forfour-berjalan-di-atas-rel-interior-forrail/)

2. Energi Potensial

1) Energi Potensial Gravitasi

Energi yang dimiliki oleh suatu benda karena keinginannya terhadap suatu bidang acuan tertentu, yang tentunya memiliki potensi untuk melakukan usaha, dikenal sebagai energi potensial gravitasi. Semakin tinggi suatu benda dari bidang acuan, semakin besar energi potensial gravitasi yang dimilikinya. Salah satu contoh peristiwa yang berkaitan dengan energi potensial gravitasi adalah pada saat buah jatuh dari pohonnya.

Gambar 8: Buah jatuh dari pohon
(sumber: https://www.kibrispdr.org/detail-6/buah-jatuh-dari-pohon.html)

Nilai energi potensial gravitasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$E_p = m.g.h$$

Keterangan:

E_p = Energi Potensial (Joule)

m = Massa Benda (kg)

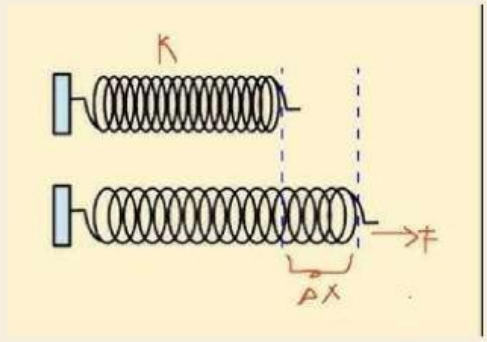
g = Percepatan Gravitasi Bumi (m/s^2)

h = Ketinggian Benda Dari Titik Acuan (m)

LIVEWORKSHEETS

2) Energi Potensial Pegas

Kemampuan pegas untuk kembali ke tempat semula dikenal sebagai energi potensial pegas. Pegas, karet ketapel, tali busur panah, dan karet lainnya adalah contoh benda yang dapat menggunakan energi potensial pegas. Jika pegas direggangkan atau ditekan, ia memiliki kemampuan untuk menyimpan energi potensial elastik. Regangan atau tekanan pegas meningkatkan energi potensial yang tersimpan.



Gambar 9: Potensialpegas
(sumber: https://images.app.goo.gl/zNKR8SQFV2LNLPd59)

Nilai energi potensial pegas dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$E_{p.pegas} = \frac{1}{2}.k.x^2$$

Keterangan:

$E_{p.pegas}$ = Energi Potensial Pegas(Joule)
F = Gaya (kg)
k = Konstanta Pegas(N/m)
x = Pertambahan Panjang (m)

C. Energi Mekanik

Energi mekanik merupakan penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial, ditransfer dari satu benda ke benda lain selama proses melakukan usaha. Besarnya energi mekanik suatu benda selalu tetap, tetapi energi kinetik dan energi potensialnya dapat berubah-ubah.

LIVEWORKSHEETS

Rumus :

$$Em = Ek + Ep$$

$$Em = \frac{1}{2}.m.v^2 + m.g.h$$

Keterangan:

E_k = Energi Kinetik (J)

E_p = Energi Potensial (J)

E_m = Energi Mekanik (J)

v = Kecepatan Benda (m/s)

m = Massa Benda (kg)

g = Percepatan Gravitasi Bumi (m/s^2)

h = Ketinggian Benda Dari Titik Acuan (m)

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

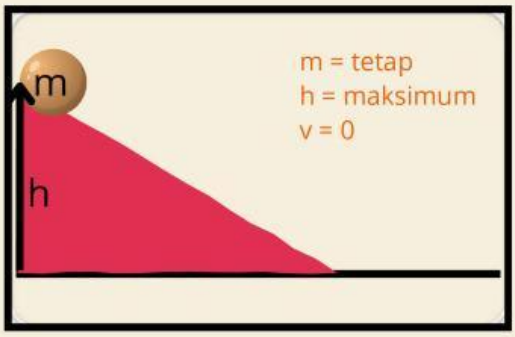
Bunyi hukum kekekalan energi mekanik yaitu " Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, namun energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya".

Hukum kekekalan energi diterapkan pada proses pembangunan *roller coaster* di taman ria. Untuk memastikan bahwa kecelakaan tidak terjadi, pembuatan *roller coaster* membutuhkan pertimbangan yang sangat cermat. Jika kita mengabaikan efek panas dan gesekan, energi mekanik *roller coaster* tetap. Ini hanya mengubah komposisi energi potensial dan energi kinetiknya.

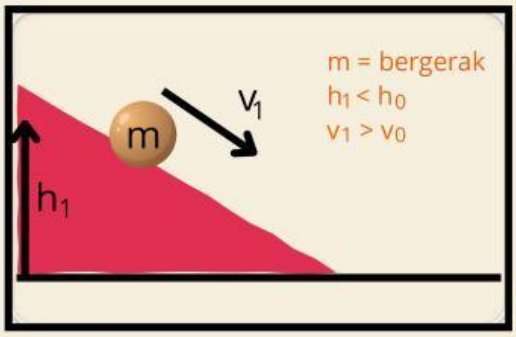
Gambar 10. Roller Coaster
(sumber: https://images.app.goo.gl/fdugqVnPLXFWEXdr5)

LIVEWORKSHEETS

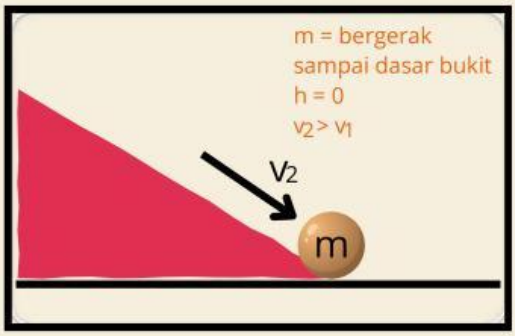
Perhatikan gambar proses berikut!



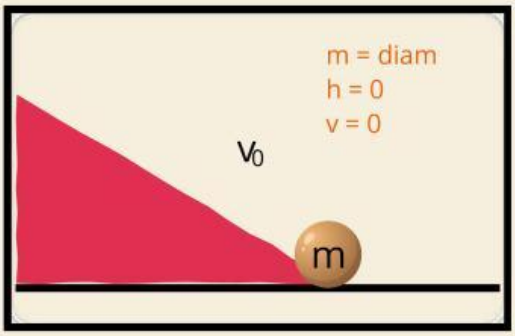
(1)



(2)



(3)



(4)

Kegiatan Diskusi

1. Diskusikan secara berkelompok, kemudian tuliskan hasil analisis konsep energi melalui gambar proses di atas

Evaluasi

1. Bagimana energi potensial dan energi kinetik berubah saat benda jatuh bebas dari ketinggian tertentu?
2. Diskusikan aplikasi konsep energi potensial dan energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan Jawaban Anda Disini!

Kegiatan Diskusi

Evaluasi

LIVEWORKSHEETS

DAYA

Daya adalah kemampuan untuk melakukan usaha tiap satu satuan waktu. Secara matematis dapat dinyatakan dengan persamaan

$$P = \frac{W}{t}$$

Keterangan:

P = Daya (Watt)

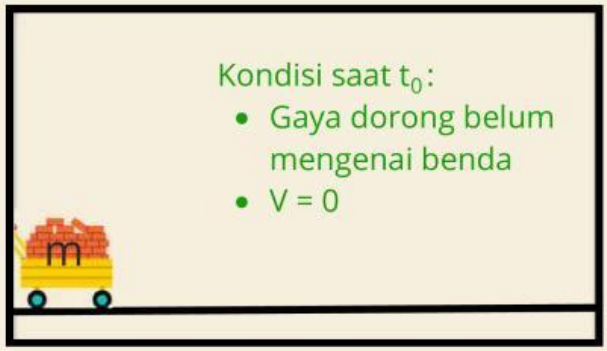
W = Usaha (J)

t = Waktu (s)

Berdasarkan persamaan di atas, satuan daya dalam Sistem Internasional (SI) adalah J/s = watt. Definisi satu watt adalah besarnya daya yang menimbulkan usaha sebesar 1 joule tiap sekon. Satuan lain dari daya adalah kilowatt (kW).

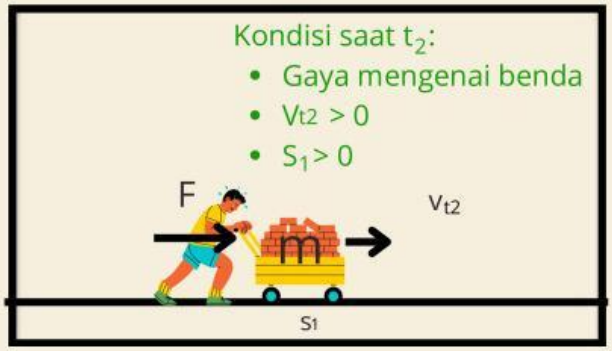
LIVEWORKSHEETS

Perhatikan gambar proses berikut!

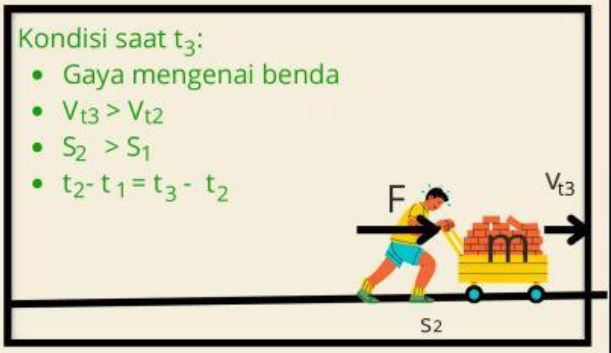


(1)

(2)



(3)



(4)

Kegiatan Diskusi

1. Diskusikan secara berkelompok, kemudian tuliskan hasil analisis konsep daya melalui gambar proses di atas

Evaluasi

1. Mengapa dibutuhkan waktu untuk mendorong kotak dari titik awal hingga akhir?
2. Bagaimana hubungan antara besar gaya dan perpindahan terhadap daya?

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan Jawaban Anda Disini!

Kegiatan Diskusi

Evaluasi

LIVEWORKSHEETS