

MAKNA USAHA DAN ENERGI

1. IDENTITAS

- a. Nama Mata Pelajaran : Fisika
- b. Semester : 2
- c. Kompetensi Dasar :

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi

- d. Indikator Pencapaian Kompetensi :

- 3.9.1 Mendeskripsikan konsep usaha menurut fisika
- 3.9.2 Menghitung usaha yang ditimbulkan oleh gaya yang searah terhadap arah perpindahannya
- 3.9.3 Menghitung besarnya usaha yang ditimbulkan oleh gaya yang membentuk sudut terhadap arah perpindahannya
- 3.9.4 Menganalisis hubungan usaha, gaya, dan perpindahan
- 3.9.5 Mendeskripsikan konsep energi kinetik menurut fisika
- 3.9.6 Menganalisis hubungan usaha dengan energi kinetik
- 3.9.7 Mendeskripsikan konsep energi potensial menurut fisika
- 3.9.8 Menganalisis hubungan usaha dengan energi potensial
- 3.9.9 Mendeskripsikan konsep gaya konservatif
- 3.9.10 Menganalisis hubungan usaha dengan energi potensial akibat gaya konservatif
- 3.9.11 Mendeskripsikan konsep daya
- 3.9.12 Menganalisis hubungan daya dan usaha dengan GLBB
- 3.9.13 Menjelaskan hukum kekekalan energy
- 3.9.14 Menentukan perubahan energi yang terjadi pada benda yang bergerak
- 3.9.15 Menjelaskan syarat berlakunya hukum kekekalan energi mekanik
- 3.9.16 Menjelaskan hubungan antara ketinggian, kelajuan benda terhadap energi kinetic dan energi potensial gravitasi pada benda yang bergerak jatuh bebas.

- 4.9.1 Mengomunikasikan hasil diskusi mengenai usaha
- 4.9.2 Melakukan diskusi kelompok untuk menentukan hubungan konsep energi dengan roller coaster.
- 4.9.3 Melakukan percobaan tentang daya

- e. Materi Pokok : Usaha dan Energi
- f. Alokasi Waktu : 4 pertemuan
- g. Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran Discovery, peserta didik dapat menerapkan konsep usaha dan energi dalam memecahkan masalah yang kontekstual dan melaporkan hasilnya dalam presentasi, sehingga peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya melalui belajar Fisika, mengembangkan sikap jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

h. Materi Pembelajaran

- | | |
|---------------------|---|
| Pengetahuan Faktual | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seseorang mendorong mobil hingga berpindah tempat maka orang tersebut dikatakan telah melakukan usaha ▪ Benda yang bergerak dengan kecepatan tertentu memiliki energi kinetik ▪ Benda yang bermassa dan berada pada ketinggian tertentu memiliki energi potensial ▪ Gaya berat, gaya gravitasi Newton dan gaya pegas adalah contoh gaya konservatif ▪ Benda dilepaskan dari ketinggian tertentu akan bergerak ke bawah ▪ Benda jatuh bebas bergerak dari kondisi diam |
| Konseptual | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kecepatan benda berubah ketika benda bergerak jatuh ▪ Seseorang melakukan usaha apabila ia memberikan gaya yang menyebabkan adanya perpindahan ▪ Usaha yang dilakukan oleh gaya F sama dengan luas daerah di bawah grafik gaya terhadap perpindahan ▪ Usaha merupakan besaran skalar ▪ Usaha merupakan perubahan energi ▪ Usaha merupakan perubahan energi kinetik ▪ Usaha merupakan perubahan energi potensial ▪ Energi kinetik merupakan besaran skalar ▪ Energi potensial merupakan besaran skalar ▪ Gaya konservatif adalah gaya yang tidak didasarkan pada lintasan, tetapi didasarkan pada kedudukan awal dan kedudukan akhir ▪ Daya adalah usaha per satuan waktu ▪ Daya merupakan besaran skalar ▪ Energi potensial akibat gaya konservatif tidak didasarkan pada lintasan, tetapi hanya didasarkan pada kedudukan awal dan kedudukan akhir ▪ Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh benda akibat perbedaan kedudukan benda terhadap titik acuan ▪ Energi mekanik terdiri dari energi potensial gravitasi dan energi kinetik ▪ Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak |

Prosedural

- Hukum kekekalan energi mekanik berlaku jika gaya gesek sistem dengan lingkungan diabaikan
- Menganalisis hubungan energi kinetik, energi potensial gravitasi, dan energi mekanik sistem menggunakan data hasil tracking animasi PhET: Energy Skate park
- Menganalisis kecenderungan energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik di setiap kedudukan

2. PETA KONSEP



3. KEGIATAN PEMBELAJARAN

a. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

1. Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar tentang konsep usaha dan energi agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.
2. **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
 - a. Buku Siswa Fisika X untuk SMA/ MA Kelas X, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016, halaman 201-223.

- b. buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Usaha dan Energi. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau browsing internet.
3. **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
4. Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1, 2, dan 3. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.
5. Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya.**

b. Pendahuluan

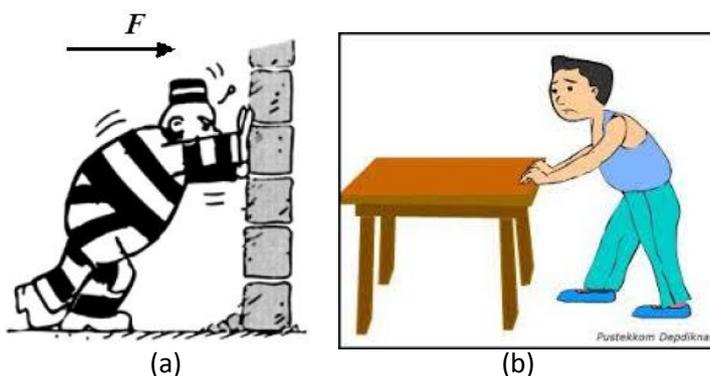
Pada saat kita mendorong sebuah meja dengan gaya tertentu, ternyata meja bergerak. Akan tetapi, ketika kita mendorong tembok dengan gaya yang sama, ternyata tembok tetap diam. Dalam pengertian sehari-hari keduanya dianggap sebagai usaha, tanpa memperhatikan benda tersebut bergerak atau diam. Apakah dalam fisika pengertian tersebut benar? Apakah Usaha itu? Adakah hubungan Usaha dengan Energi?

c. Kegiatan Inti

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran dan konsentrasi!!!

Kegiatan Belajar 1

Bacalah materi Usaha dan Energi dari buku sumber atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi untuk menjawab permasalahan berikut.



- a. Gambar (a) Doni sedang mendorong tembok yang sangat kokoh sampai kelelahan.
- b. Gambar (b) Davi sedang mendorong meja.

Cobalah diskusikan permasalahan berikut dalam kelompok kalian!

1. Dari peristiwa pada gambar (a) dan gambar (b) coba lakukan analisis untuk membedakan kedua peristiwa tersebut. Apa bedanya? Coba jelaskan!
2. Apa yang bisa kalian jelaskan mengenai definisi Usaha dalam kehidupan sehari-hari? Bagaimana pula menurut fisika?
3. Apa yang menyebabkan seorang atau sebuah benda bisa melakukan Usaha?

Tuliskan hasil diskusi kalian dalam buku, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas.

Setelah melakukan kegiatan diskusi, lanjutkan kegiatan kalian dengan mencari informasi tentang Usaha. Tuliskan dalam buku catatan kalian tentang Usaha oleh Gaya Tetap dan Usaha oleh Gaya yang Berubah beserta perumusannya!

Pelajari contoh-contoh soal berikut.

Contoh 1

Perhatikan gambar dibawah ini!



Sebuah balok dengan massa M berada pada bidang datar, balok tersebut ditarik oleh gaya sebesar 30 N ke kanan. Jika balok berpindah sejauh 50 cm maka hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut!

Pembahasan:

Diketahui:

$$F = 30\text{ N}$$

$$s = 50\text{ cm} = 0,5\text{ m}$$

Ditanya: Usaha (W)

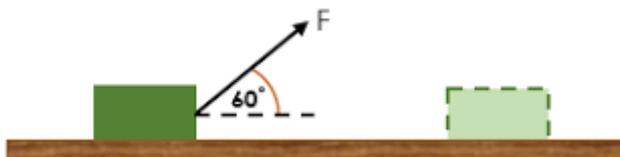
Jawab:

$$W = F \cdot s$$

$$W = 30 (0,5) = 15\text{ Joule}$$

Contoh 2

Perhatikan gambar dibawah!



Sebuah benda dengan massa 4 kg berada pada bidang datar. Benda tersebut ditarik oleh gaya 50 N yang membentuk sudut 60° terhadap bidang horizontal (perhatikan gambar). Jika benda berpindah sejauh 4 m maka hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut!

Pembahasan:

Diketahui:

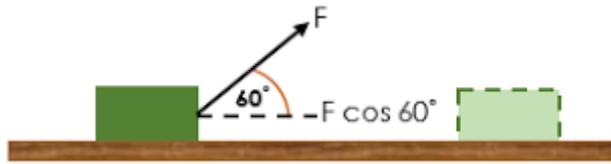
$$m = 4\text{ kg}$$

$$F = 50\text{ N}$$

$$s = 4\text{ m}$$

Ditanya: Usaha (W)

Jawab:



Perhatikan gambar diatas, untuk gaya (F) yang membentuk sudut θ terhadap perpindahan (s), maka gaya (F) harus diuraikan terhadap bidang mendatar (searah dengan perpindahan). Sehingga rumus usaha menjadi:

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

Atau

$$W = F \cdot s \cos \alpha$$

$$W = 50 \cdot 4 \cos 60^\circ$$

$$W = 200 (\frac{1}{2}) = 100 \text{ N}$$

Contoh 3

Sebuah gaya $F = (2i + 4j)$ N melakukan usaha dengan titik tangkapnya berpindah menurut $r = (5i + aj)$ m, vektor i dan j berturut-turut adalah vektor satuan yang searah dengan sumbu X dan sumbu Y pada koordinat Cartesius. bila usaha itu bernilai 30 Joule, maka hitunglah nilai a!

Pembahasan:

Diketahui:

$$F = (2i + 4j) \text{ N}$$

$$r = (5i + aj) \text{ m}$$

Ditanya: $a = \dots?$

Jawab:

Usaha adalah perkalian titik (dot product) antara vektor gaya dengan vektor perpindahan.

$$W = F \cdot r$$

$$30 = (2i + 4j) \cdot (5i + aj)$$

$$30 = 10 + 4a$$

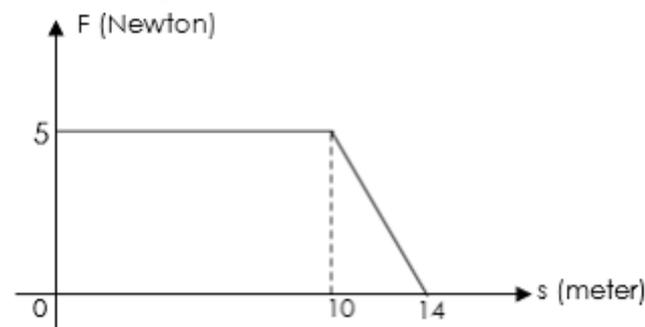
$$30 - 10 = 4a$$

$$4a = 20$$

$$a = 5$$

Contoh 4

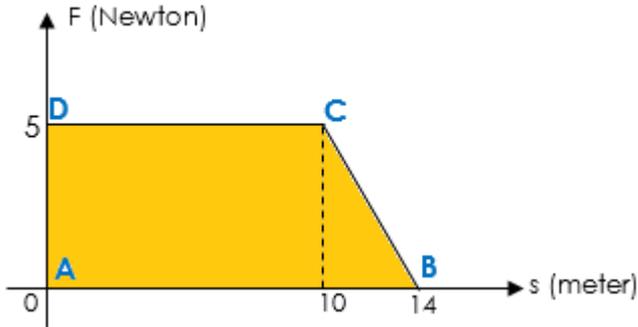
Perhatikan gambar berikut!



Sebuah balok bermassa 50 gr bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan mendatar akibat pengaruh gaya yang berubah-ubah terhadap kedudukan seperti ditunjukkan pada gambar. Hitunglah usaha yang dilakukan gaya tersebut untuk memindahkan balok sejauh 14 m!

Pembahasan:

Usaha adalah luas daerah dibawah grafik F-s (luas daerah yang diarsir)

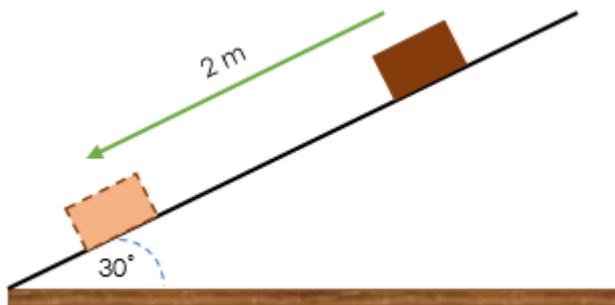


$W = \text{luas trapesium ABCD}$

$$W = \frac{(AB + CD) \times AD}{2}$$
$$W = \frac{(14 + 10) \times 5}{2}$$
$$W = \frac{120}{2} = 60 \text{ J}$$

Contoh 5

Perhatikan gambar berikut!



Sebuah benda dengan massa 20 kg meluncur ke bawah sepanjang bidang miring licin yang membentuk sudut 30° terhadap bidang horizontal. Jika benda bergeser sejauh 2 m, maka hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya berat!

Pembahasan:

Diketahui:

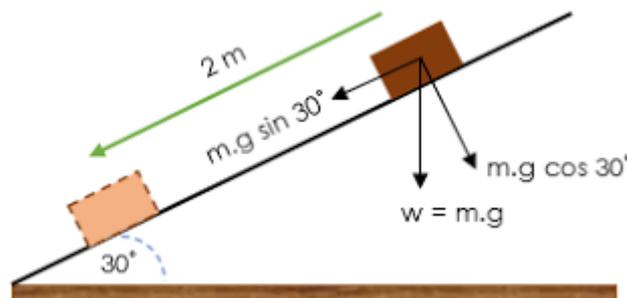
$m = 20 \text{ kg}$

$s = 2 \text{ m}$

$\alpha = 30^\circ$

Ditanya: usaha yang dilakukan oleh gaya berat!

Jawab:



Benda meluncur ke bawah pada bidang miring, sehingga gaya yang melakukan usaha adalah $m.g \sin 30^\circ$

$W = F.s$

$W = m.g \sin 30^\circ .s$

$$W = 20 \cdot 10 \cdot (\frac{1}{2}) \cdot 2$$

$$W = 200 \text{ Joule}$$

Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal di atas? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 1** dengan sungguh-sungguh.

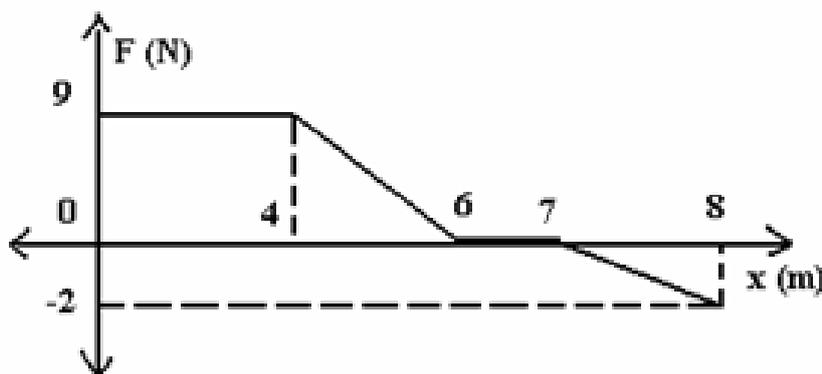
Ayo Berlatih 1

1. Fiska menarik mobil-mobilan dengan gaya 20 N sehingga berpindah sejauh 10 m. Tentukan usaha yang dilakukan Fiska jika tali tarikannya membentuk:
 - a. 0°
 - b. 30°
 - c. 60°
 - d. 90°

Terhadap arah perpindahannya.

Buatlah kesimpulan dari peristiwa di atas, tentang pengaruh sudut terhadap besar usaha yang dihasilkan.

2. Sebuah benda dengan massa 50 kg ditarik sejauh 40 m sepanjang lantai horizontal dengan gaya tetap 100 N dan membentuk sudut 37° terhadap arah mendatar. Jika gaya gesek terhadap lantai 50 N, maka tentukan usaha yang dilakukan oleh masing-masing gaya!
3. Balok bermassa 2 kg didorong ke atas sebuah bidang miring kasar oleh gaya konstan 30 N yang bekerja searah dengan bidang miring melawan gaya gesek 3,2 N. Jika balok berpindah sejauh 2 meter dan sudut kemiringan 37° , tentukan usaha yang dilakukan oleh gaya F?
4. Sebuah benda diberi gaya dari 3 N hingga 8 N dalam 5 sekon. Jika benda mengalami perpindahan dari kedudukan 2 m hingga 10 m, seperti pada grafik, maka tentukan usaha yang dilakukan!



Kegiatan Belajar 2

Pada kegiatan Belajar 2 Kalian akan mempelajari tentang Energi. Perhatikan gambar berikut!



Pernahkah Kalian menaiki roller coaster? Lalu bagaimana roller coaster mampu melaju dengan kecepatan tinggi tanpa terlepas dari relnya? Bahkan setelah menaik di tanjakan awal tidak ada lagi mesin yang bekerja!

Diskusikan permasalahan roller coaster tersebut bersama kelompok kalian dan buatlah laporannya untuk diserahkan kepada guru kalian.

Setelah kalian melakukan diskusi kelompok, selanjutnya carilah informasi tentang bentuk-bentuk energy dan perumusannya. Apa yang dimaksud dengan Gaya Konservatif dan Nonkonservatif? Cari juga informasi tentang Hukum Kekekalan Energi Mekanik. Bagaimana Hubungan Usaha dan Energi. Tuliskan hasil pencarian kalian dalam buku catatan.

Pelajari contoh-contoh soal berikut!

Contoh 1

Santo mengendarai sepeda ontel dengan kecepatan 2 m/s. Jika massa sepeda Santo 20 kg. Berapakah energi kinetiknya?

Jawab :

$$m = 20 \text{ kg dan } v = 2 \text{ m/s}$$

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

$$E_k = \frac{1}{2} \times 20 \text{ kg} \times (2 \text{ m/s})^2$$

$$E_k = 40 \text{ joule}$$

Contoh 2

Buah kelapa yang masih menggantung dipohon kira-kira massanya 1,5 kg. Jika ketinggian pohon kelapa tersebut 10 meter. Berapa energi potensial buah kelapa tersebut? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Jawab :

$$m = 1,5 \text{ kg, } h = 10 \text{ m, } g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$E_p = m g h$$

$$E_p = 1,5 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 10 \text{ m}$$

$$E_p = 150 \text{ joule.}$$

Energi potensial pada kelapa adalah 150 meter.

Contoh 3

Kardus mainan yang massanya 2 kg jatuh dari ketinggian rumah lantai 2 yang tingginya 10 meter dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 . Berapakah kecepatan kardus pada saat jatuh ke tanah?

Pembahasan :



$$m = 2 \text{ kg ; } h = 10 \text{ m ; } g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

$$m_1 g h_1 + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = m_1 g h_2 + \frac{1}{2} m_1 v_2^2$$

E_p = ada atau maksimum

$E_{k1} = 0$ nol, karena kardus belum bergerak dan masih berada di lantai 2

$E_{p2} = 0$ nol karena benda sudah jatuh di tanah dan tidak mempunyai ketinggian

$E_{k2} =$ ada atau maksimum

$$m_1 g h_1 + 0 = 0 + \frac{1}{2} m_1 v_2^2$$

$$1 \times 10 \times 10 = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2$$

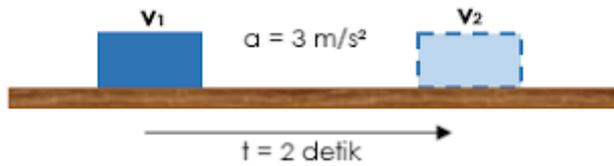
$$100 = v^2$$

$$v = \text{akar } 100 = 10 \text{ m/s}$$

jadi kecepatan kardus pada saat jatuh ke tanah adalah 10 m/s.

Contoh 4

Sebuah benda bermassa 4 kg mula-mula diam kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Hitunglah usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 3 detik!



Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$t = 3 \text{ detik}$$

Ditanya: Usaha (W)

Jawab:

Hitung terlebih dahulu nilai v_1 dan v_2 .

Pada soal diatas benda mula-mula diam, sehingga $v_1 = 0$. Maka v_2 dapat dicari dengan menggunakan rumus gerak lurus berubah beraturan (GLBB):

$$v_2 = v_1 + a.t$$

$$v_2 = 0 + 3 (3) = 9 \text{ m/s}$$

Selanjutnya kita dapat menghitung usaha (W) dengan rumus:

$$W = \Delta E_k$$

$$W = E_{k_2} - E_{k_1}$$

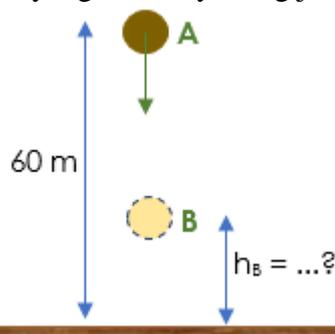
$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$W = \frac{1}{2}(4)(9)^2 - 0$$

$$W = 2 \cdot (81) = 162 \text{ Joule}$$

Contoh 5

Sebuah bola yang massanya 2 kg jatuh bebas dari posisi A seperti pada gambar.



Ketika sampai di B, energi kinetik bola tersebut 2 kali energi potensialnya. Hitunglah tinggi titik B dari permukaan tanah!

Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$h = 60 \text{ m}$$

$$E_{k_B} = 2 E_{p_B}$$

Ditanya: tinggi titik B (h_B)

Jawab:

Menggunakan hukum kekekalan energi mekanik:

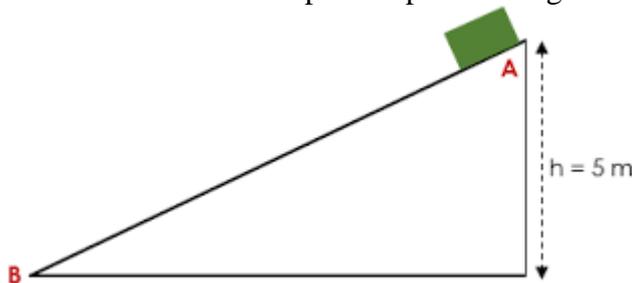
$$\begin{aligned}
EM_A &= EM_B \\
Ep_A + Ek_A &= Ep_B + Ek_B \\
Ep_A + Ek_A &= Ep_B + 2Ep_B \\
Ep_A + Ek_A &= 3Ep_B \\
mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 &= 3mgh_B \\
gh_A + \frac{1}{2}v_A^2 &= 3gh_B \\
(10)(60) + 0 &= (3)(10)h_B \\
30h_B &= 600 \\
h_B &= \frac{600}{30} = 20 \text{ m}
\end{aligned}$$

Agar pemahaman kalian tentang materi dalam Kegiatan Belajar 2 ini lebih mantap lagi, kerjakanlah soal-soal pada **Ayo Berlatih 2!**

Ayo berlatih 2

Soal 1

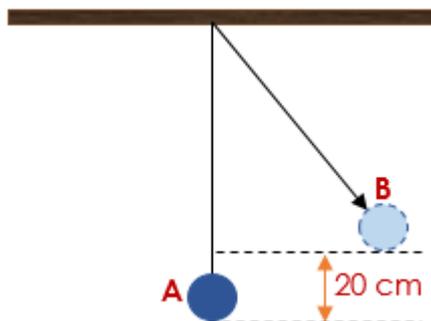
Sebuah balok ditahan dipuncak pada bidang miring seperti gambar berikut!



Ketika dilepas, balok meluncur sepanjang bidang miring. Hitunglah kecepatan balok ketika tiba didasar bidang miring!

Soal 2

Sebuah benda dengan massa 1 kg digantung dengan benang (massa benang diabaikan) dan diayunkan hingga ketinggian 20 cm dari posisi A (lihat gambar dibawah). Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka hitunglah kecepatan benda saat di posisi A!



Soal 3

Wawan mengayuh sepeda mula-mula dengan kelajuan 1 m/s. Kemudian, kelajuannya ditambah sehingga menjadi 2 m/s. Jika massa sepeda yang dikayuh 15 kg, berapakah usaha yang dilakukan Wawan pada sepedanya?

Soal 4

Sebuah TV yang massanya 5 kg dipindahkan dari tempat setinggi 100 cm ke tempat yang tingginya 3 m. Jika percepatan gravitasi bumi di tempat itu 10 m/s^2 , berapa usaha yang dilakukan pada TV?

Kegiatan Belajar 3

Kegiatan Belajar 3 Akan membawa Kalian untuk memahami tentang Daya. Carilah informasi tentang Daya beserta perumusannya. Adakah kaitan antara Daya dengan Usaha? Tuliskan hasil pencarian informasi kalian dalam buku catatan.

Agar pemahaman Kalian tentang Daya bertambah kuat, lakukanlah kegiatan percobaan sederhana Menghitung Daya Saat Menaiki Tangga bersama kelompok kalian.

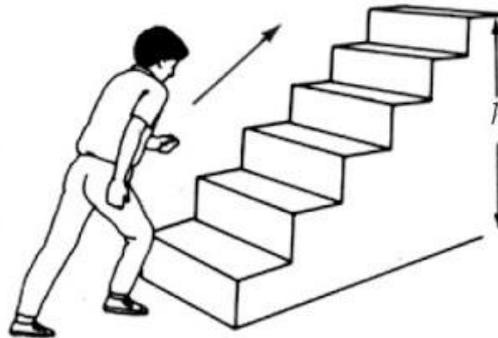
Percobaan Fisika Sederhana :

Menghitung Daya Saat Menaiki Tangga

Alat dan Bahan:

1. Dua orang (Anda dan salah seorang teman Anda)
2. Tangga
3. Stopwatch
4. Timbangan
5. Meteran

Prosedur :



1. Timbanglah berat badan Anda, kemudian konversikan satuannya dalam Newton.
2. Ukurlah tinggi tangga (h).
3. Jalankan stopwatch dan larilah ke atas tangga secepat yang Anda mampu. Hitunglah jumlah anak tangga yang Anda lalui sambil berlari.
4. Hentikan stopwatch saat Anda mencapai puncak tangga.
5. Hitunglah daya yang telah Anda keluarkan saat berlari menaiki tangga menurut persamaan berikut.

$$\text{daya} = \frac{\text{Usaha yang kalian lakukan}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} = \frac{\text{Berat Badan} \times \text{Jarak Vertikal}}{\text{waktu yang dibutuhkan}}$$

6. Ulangilah langkah 1 sampai dengan 5, tetapi kegiatannya dilakukan oleh teman Anda. Samakah daya yang Anda keluarkan dengan teman Anda? Diskusikan.
7. Apakah kesimpulan yang Anda dapatkan dari kegiatan ini?
8. Buatlah Laporan kegiatan ini dan kumpulkan pada guru Kalian.

Setelah kalian melakukan kegiatan pencarian informasi dan melakukan percobaan sederhana tentang Daya, pelajirlah contoh-contoh soal berikut dengan penuh kesungguhan.

Contoh 1

Seseorang bermassa 60 kg memanjat sebuah pohon kelapa hingga ketinggian 5 meter selama 10 detik. Daya yang dibutuhkan orang tersebut agar dapat memanjat pohon kelapa adalah... $g = 10 \text{ m/s}^2$

Pembahasan

Diketahui :

Massa (m) = 60 kg

Tinggi (h) = 5 meter

Percepatan gravitasi (g) = 10 m/s^2

Selang waktu (t) = 10 sekon

Ditanya : daya

Jawab :

Usaha :

$$W = m g h = (60)(10)(5) = 3000 \text{ Joule}$$

Daya :

$$P = W / t = 3000 / 10 = 300 \text{ Joule/sekon.}$$

Contoh 2

Sebuah motor yang memiliki daya 1.800 watt mampu mengangkat beban sebesar 1.200 N sampai ketinggian 50 m dalam waktu 20 sekon. Berapakah efisiensi motor itu?

Kunci Jawaban :

Diketahui: $P = 1.800 \text{ watt}$, $F = 1.200 \text{ N}$, $s = 50 \text{ m}$, dan $t = 20 \text{ s}$.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi: } \eta &= \frac{\text{Energi keluaran}}{\text{Energi masukan}} \times 100\% \\ &= \frac{Pt}{Fs} \times 100\% = \frac{(1.800 \text{ watt})(20 \text{ s})}{(1.200 \text{ N})(50 \text{ m})} \times 100\% = 60\% . \end{aligned}$$

Yuk kerjakan soal-soal pada [Ayo Berlatih 3](#).....

Ayo Berlatih 3

Soal 1

Sebuah mesin dapat mengangkat beban 1.492 N dari tanah ke tempat yang tingginya 3 m dalam waktu 10 s. Berapa usaha dan daya mesin itu?

Soal 2

Sebuah alat pengangkat dengan daya 5 pk digunakan untuk mengangkat beban 40.284 N ke tempat yang tingginya 10 m. Untuk melakukan itu, waktu yang diperlukan 2 menit. Berapakah efisiensinya?

Soal 3

Seorang petugas PLN yang massanya 50 kg menaiki tangga sebuah tower yang tingginya 30 m dalam waktu 2 menit. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah daya yang dikeluarkan petugas PLN tersebut?

d. Penutup

Bagaimana Kalian sekarang?

Setelah Kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1,2, dan 3, berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri Kalian terhadap materi yang sudah Kalian pelajari. Jawablah **sejujurnya** terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini pada Tabel berikut.

Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

| No | Pertanyaan | Ya | Tidak |
|----|--|----|-------|
| 1. | Apakah Kalian dapat memahami Usaha dalam fisika? | | |
| 2. | Dapatkah Kalian menghitung besarnya Usaha pada permasalahan gerak yang melibatkan Gaya? | | |
| 3. | Apakah Kalian dapat memahami bentuk-bentuk energi? | | |
| 4. | Dapatkah Kalian menentukan besarnya energy kinetic dan Energi Potensial? | | |
| 5 | Apakah Kalaian dapat memahami hukum kekekalan Energi Mekanik? | | |
| 6 | Apakah Kalian dapat mengaplikasikan hukum kekekalan Energi Mekanik dalam permasalahan fisika? | | |
| 7 | Apakah Kalaian dapat memahami konsep Usaha merupakan perubahan enegi? | | |
| 8 | Apakah Kalian dapat mengaplikasikan konsep Usaha merupakan perubahan energi dalam permasalahan fisika? | | |
| 9 | Apakah Kalian dapat memahami konsep Daya? | | |
| 10 | Dapatkah Kalian menentukan besarnya Daya dan efisiensinya dalam permasalahan fisika? | | |

Jika menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang kegiatan belajar 1 dan 2 yang sekiranya perlu Kalian ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!** Dan apabila Kalian menjawab “YA” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan kegiatan berikut.

Dimana posisi Kalian?



Ukurlah diri Kalian dalam menguasai materi hukum gravitasi newton dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.



SKOR :

Setelah Kalian menuliskan tingkat penguasaan terhadap materi hukum gravitasi newton, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan Kalian!

Kerjakan latihan soal evaluasi yang diberikan oleh guru kalian. (kerjakan soal latihan ulangan pada Schoology)

Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi hukum newton gravitasi, mintalah tes formatif kepada Guru Anda sebelum belajar ke UKBM berikutnya. **Sukses untuk Kalian!!!**