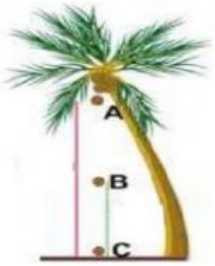
Energi Mekanik (EM)

Konsep Energi Mekanik

Perhatikan Keterangan berikut!

Buah yang jatuh dari pohonya mempunyai energi kinetik dan energi potensial. Energi kinetik dan energi potensial buah saat berada dipohon dan ketika berada ditanah mengalami perubahan. Perubahan energi kinetik dan energi potensial ini disebut dengan energi mekanik. Jadi energi mekanik adalah energi yang ditimbulkan oleh perubahan gaya. Agar lebih memahami apa itu energi mekanik, kerjakanlah kegiatan berikut!

Perhatikan dan pahami Gambar 1!



Gambar 1. Buah kelapa jatuh dari pohonnya

Ketika buah kelapa jatuh bebas dari pohonnya, terjadi konversi energi dari bentuk Energi Potensial (Ep) menjadi Energi Kinetik (Ek). Energi potensial semakin berkurang sedangkan energi kinetik semakin bertambah

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Jelaskan kapan energi potensial bernilai maksimum dan kapan bernilai minimum! Mengapa demikian?

   ---
2. Jelaskan kapan energi kinetik bernilai maksimum dan kapan bernilai minimun! Mengapa demikian?

   ---
3. Jelaskan hubungan hukum kekekalan energi dengan konsep energi mekanik!

   ---
4. Sebaliknya bagaimana kondisi pada energi potensial dan energi kinetik pada bola yang dilemparkan ke atas, jelaskan!

   Berdasarkan keterangan dan jawaban pertanyaan, simpulkanlah energi mekanik menurut ananda!

LIVEWORKSHEETS

Rumus Energi Mekanik

Energi mekanik yang dimiliki suatu benda merupakan jumlah energy potensial dan energy kinetik yang dimiliki benda tersebut. Besarnya energi mekanik pada suatu benda dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$E_m = E_p + E_k$$

Keterangan :

E_m : Energi mekanik (Joule)
E_p : Energi potensial (Joule)
E_k : Energi Kinetik (Joule)

Apabila pada suatu benda hanya bekerja gaya konservatif, misalnya gaya gravitasi, maka besarnya energi mekanik pada benda tersebut selalu tetap.Jumlah energi kinetik dan energi potensial di dalam medan gravitasi konstan. Jumlah energi kinetik dan energi potensial ini yang disebut energi mekanik. Hal ini dikenal sebagai Hukum kekekalan energi mekanik yang berbunyi:

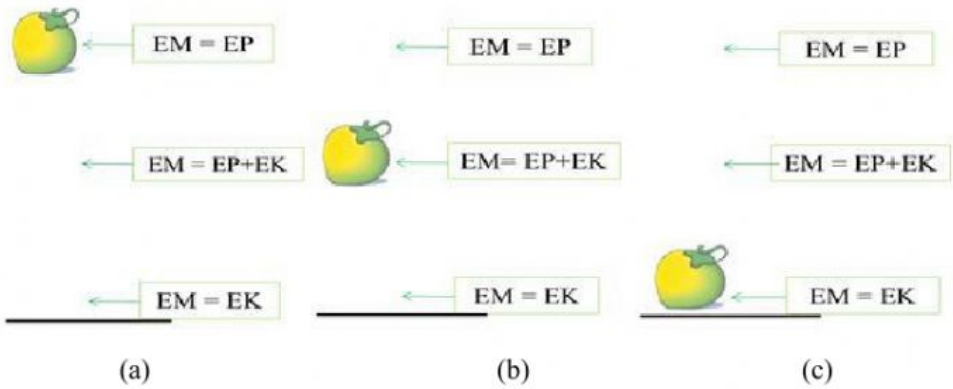
"*Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya yang bersifat konservatif, maka energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap dengan kata lain energi mekanik pada posisi akhir sama dengan energi mekanik pada posisi awal*".

Karena energi mekanik yang dimiliki suatu benda selalu tetap, berarti energi mekanik pada posisi awal (EM_1) sama dengan energy mekanik pada posisi akhir (EM_2) sehingga secara matematis dirumuskan:

$$EM_1 = EM_2$$

-----+-----=-------+------

Perhatikan Gambar berikut !



Gambar 2. Uraian energi mekanik benda pada berbagai acuan (a) posisi awal, (b) setengah perjalanan jatuh bebas, (c) posisi akhir (tanah)

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan pada prinsip sebuah benda yang mengalami gerak jatuh bebas jawablah pertanyaan berikut :

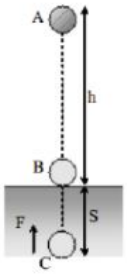
1. Kenapa pada posisi awal benda jatuh, benda tidak memiliki EK?

   ---
2. Jelaskan mengapa ketika benda berada pada posisi setelah jatuh dan posisi sebelum sampai di permukaan tanah EM bernilai EP+EK?

   ---
3. Kenapa pada posisi akhir setelah benda tepat berada di permukaan tanah, benda tidak memiliki EP?

Contoh Soal

1. Sebuah bola besi bermassa 20 kg jatuh bebas dari ketinggian 4 m diatas hamparan pasir. Sesampainya di permukaan pasir bola besi tersebut bisa masuk sedalam 5 cm. Berapakah gaya tahan pasir terhadap bola?



Penyelesaian:

$m = 20\ kg$

$h = 4\ m$

$s = 5\ c$

Pada gerak AB terjadi perubahan energi potensial sehingga dapat melakukan usaha. Usaha itulah yang dapat diimbangi oleh usaha gaya tahan pasir sehingga berlaku seperti berikut.

$W = \Delta EP$

$F\ .s = mgh_A - mgh_B$

$F\ .5\ x\ 10^{-2}m = 20\ kg\ \ 10\ m/s^2.4\ m - \ \ 20\ kg\ \ 10\ m/s^2.0$

$F = 16000\ N$

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal

2. Sebuah balok meluncur dari bagian atas bidang miring licin hinggat tiba di bagian dasar bidang miring tersebut. Jika puncak bidang miring berada pada ketinggian 32 meter diatas permukaan lantai, maka kecepatan balok saat tiba di dasar bidang adalah

   Penjelasan
   $h_1 = 32$ m, $v_1 = 0$, $h_2 = 0$, $g=10$ m/s^2
   $v_2 = ?$

   Menurut hukum kekekalan energi mekanik
   $Em_1 = Em_2$
   $Ep_1 + Ek_1 = Ep_2 + Ek_2$
   $m.g.h_1 + ½\ m.v_1^2 = m.g.h_2 + ½m.v_2^2$
   $m.\ 10\ (32) + 0 = 0 + ½m.v_2^2$
   $320\ m = ½m.v_2^2$
   $320= ½\ v_2^2$
   $640= v_2^2$
   $v_2 = \sqrt{640}$ m/s $= 8\ \sqrt{10}$ m/s

3. Sebuah batu memiliki massa 1 Kg dilempar secara vertikal ke atas. Saat ketinggiannya 10 meter dari permukaan tanah mempunyai kecepatan 2 m/s. Berapakah energi mekanik buah mangga pada saat tersebut? Jika g =10 m/s^2

   Penjelasan
   $m = 1$ kg , $h = 10$ m, $v = 2$ m/s , $g =10$ m/s^2

   Menurut hukum kekekalan energi mekanik
   $E_M = E_P + E_K$
   $E_M = m\ g\ h + ½\ m\ v^2$
   $E_M = 1\ .\ 10\ .\ 10 + ½\ .\ 1\ .\ 2^2$
   $E_M = 100 + 2$
   $E_M = 102$ joule

Daya (P)

Kalian pasti menggunakan alat elektronik,contohnya lampu. Setelah beberapa minggu pemakaian , jika ananda memperhatikan KWH meter akan ada angka yang tertera menuatakan beban pemakaian listrik. Hal ini menunjukkan nilai daya listrik. Daya berhubungan dengan perubahan energi yang telah terjadi untuk beberapa waktu. Daya (P) didefenisikan sebagai **"usaha yang dilakukan oleh gaya F dibagi selang waktu Δt"**.

Berdasarkan defenisinya rumuskan lah daya secara matematis:

P= _____

Keterangan :

LIVEWORKSHEETS

P=_____(__)

___=_____(__)

___=_____(__)

Daya tidak sama dengan energi yangdimiliki suatu mesin. Misalkan, dua mesian pompa A dan B mempunyai energi atau kapasitas untuk melakukan usaha sebesar 1 juta Joule (yang kira-kira setara dengan kemampuan untuk memompa air sebanyak 10 ribu liter dari dalam sumur yang kedalamanya 10 meter). Mesin A menghabiskan energi ini dalam waktu 1 jam, sedangkan mesin B hanya membutuhkan waktu 20 menit. Dikatakan mesin B mempunyai **daya lebih besar** dibandingkan mesin A walaupun keduanya mempunyai kemampuan menghasilkan energi yang sama.

LIVEWORKSHEETS