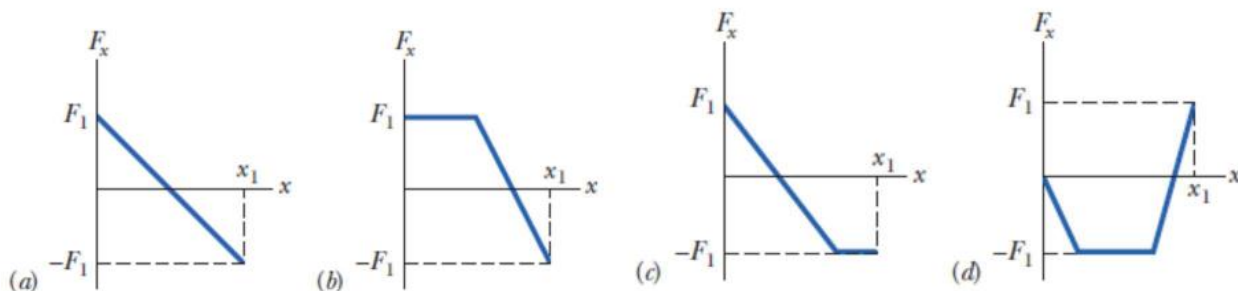




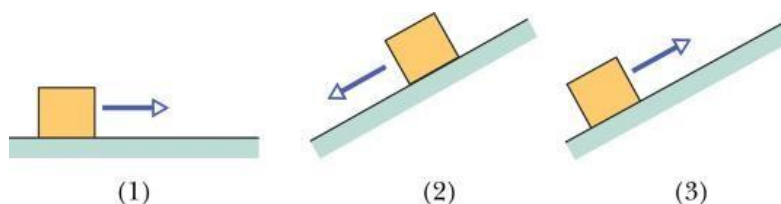
**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101)) KE 3**  
**Semester 1 Tahun 2021-2022**  
**TOPIK : Usaha-Energi**

**A. PERTANYAAN**

1. Sebuah bola dilempar vertikal ke atas. Di manakah energi kinetik mencapai maksimum dan di manakah energi potensial mencapai maksimum?
2. Grafik-grafik di bawah ini menunjukkan komponen-x dari sebuah gaya ( $F_x$ ) yang bekerja pada sebuah partikel yang bergerak di sepanjang sumbu  $x$ . Jika partikel bergerak dari  $x = 0$  ke  $x = x_1$ , urutkan grafik-grafik tersebut yang menghasilkan usaha dari yang paling besar positif hingga paling besar negatif.



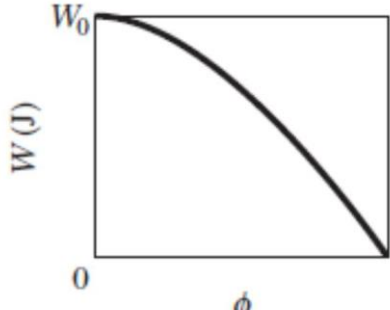
3. Sebuah bandul sederhana berayun maju-mundur, gaya yang bekerja pada bandul tersebut adalah gaya gravitasi, tegangan tali dan gaya gesek udara.
  - a) Gaya apa yang tidak melakukan usaha pada saat bandul berayun?
  - b) Gaya apa yang selalu melakukan usaha negatif selama bandul berayun?
  - c) Jelaskan usaha apa yang dilakukan gaya gravitasi, kapan usahanya positif atau negatif?
4. Sebuah benda didorong pada permukaan yang kasar dengan 3 situasi yang berbeda seperti pada gambar dibawah ini. Jika koefisien gesekan untuk ketiga kasus tersebut sama dan laju awal dari ketiga benda tersebut sama, serta benda akan berhenti karena adanya gaya gesek, urutkan besarnya energi panas yang dihasilkan dari ketiga peristiwa tersebut dari yang paling besar dan jelaskan jawaban anda.



5. Perhatikan dua situasi berikut ini dimana efek hambatan karena gaya gesek dan hambatan udara diabaikan. Mobil A mendekati sebuah bukit kemudian pengemudi mematikan mesin di dasar bukit dan membiarkan mobil melaju mendaki bukit. Mobil B dengan mesin tetap menyala menaiki bukit dengan laju konstan. Situasi manakah menunjukkan berlakunya prinsip hukum kekekalan energi mekanik? Berikan alasan Anda.

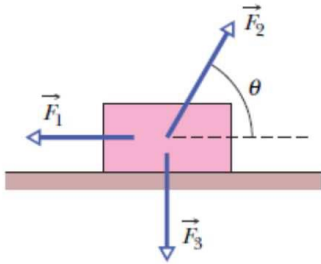
B. SOAL

1. Sebuah balok es yang mengambang di sungai terdorong oleh sebuah gaya air sungai sebesar  $\vec{F} = (210\text{ N})\hat{i} - (150\text{ N})\hat{j}$  sehingga mengalami perpindahan sejauh  $\vec{d} = (15\text{ m})\hat{i} - (12\text{ m})\hat{j}$  sepanjang garis lurus menyisir tepi sungai. Berapa usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut pada balok es?


2. Suatu gaya  $\vec{F}_a$  bekerja pada sebuah benda sehingga bergerak lurus dan berpindah sejauh 5 cm.  $\vec{F}_a$  bernilai tetap tetapi sudut antara gaya  $\vec{F}_a$  dan perpindahan berubah. Grafik di samping ini menggambarkan perubahan sudut  $\phi$  terhadap usaha  $W$  yang dilakukan  $\vec{F}_a$ . Jika  $W_0 = 25\text{ Joule}$ , tentukanlah

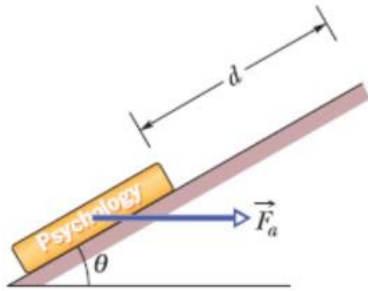
a) nilai  $\vec{F}_a$

b) usaha yang dilakukan oleh  $\vec{F}_a$  jika  $\phi = 60$


3. Gambar di samping ini menunjukkan 3 buah gaya yang bekerja pada suatu benda di atas permukaan licin sehingga benda tersebut bergerak ke kiri sejauh 3 meter. Jika  $F_1 = 5\text{ N}$ ,  $F_2 = 9\text{ N}$ ,  $F_3 = 3\text{ N}$ , dan  $\theta = 60$ , tentukanlah:

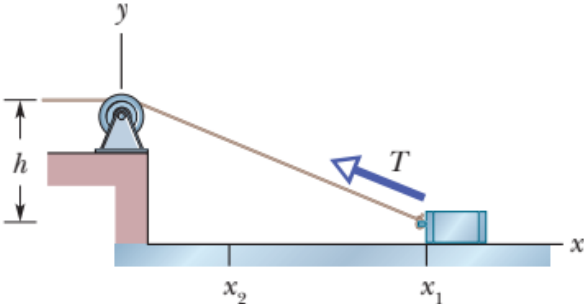
a) Usaha total yang dilakukan pada benda tersebut.

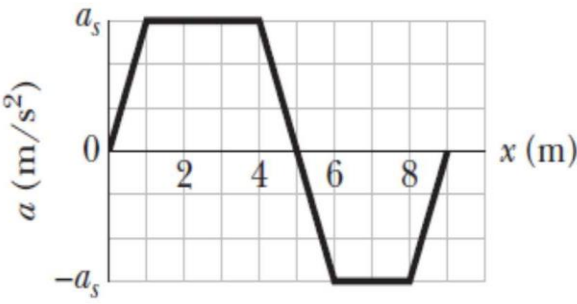
b) Apakah energi kinetiknya berkurang atau bertambah pada saat perpindahan berlangsung.


4. Sebuah gaya horizontal  $\vec{F}_a$  sebesar 20 N bekerja pada sebuah buku bermassa 3 kg sehingga buku tersebut bergeser sejauh  $d = 0,5\text{ m}$  ke atas sebuah bidang miring licin yang bersudut  $\theta = 30^\circ$  (lihat gambar di samping).

a) Selama perpindahan tersebut, berapa usaha total yang dilakukan pada buku oleh gaya  $\vec{F}_a$ , gaya gravitasi, dan gaya normal?

b) Jika buku mula-mula memiliki energi kinetik nol pada awal perpindahannya, berapa laju di akhir perpindahan?

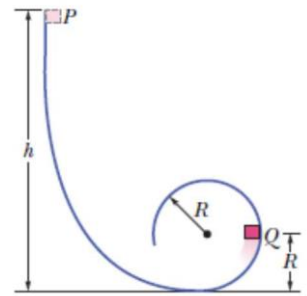

5. Gambar di bawah menunjukkan kabel yang diikat pada gerobak yang dapat meluncur di sepanjang rel horizontal yang sejajar sumbu-x tanpa gesekan. Ujung kiri kabel ditarik melalui sebuah katrol, dengan massa dan gaya gesek yang dapat diabaikan. Ujung kiri kabel ditarik pada ketinggian  $h = 1,2\text{ m}$ , sehingga gerobak meluncur dari  $x_1 = 3\text{ m}$  ke  $x_2 = 1\text{ m}$ . Selama bergerak, tegangan pada kabel dibuat konstan sebesar 25 N. Tentukan perubahan energi kinetik gerobak sepanjang perpindahan tersebut


6. Gambar di samping ini menunjukkan kurva percepatan sebuah partikel bermassa  $m = 2\text{ kg}$  terhadap perpindahan sepanjang sumbu-x yang bergerak dari  $x = 0$  sampai dengan  $x = 9\text{ m}$ . Jika  $a_s = 6\text{ m/s}^2$ , tentukanlah

a) usaha yang dilakukan gaya pada partikel tersebut saat partikel berada pada posisi  $x = 4\text{ m}$ ,  $x = 7\text{ m}$ , dan  $x = 9\text{ m}$

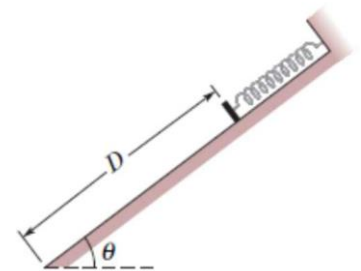
b) Jika laju awalnya 0, tentukanlah laju dan arah partikel pada saat partikel berada pada posisi  $x = 4\text{ m}$ ,  $x = 7\text{ m}$ , dan  $x = 9\text{ m}$

7. Sebuah benda bermassa  $m = 0,032 \text{ kg}$  meluncur dari titik P pada bidang licin dengan lintasan seperti pada gambar di samping ini. Jika  $R = 12 \text{ cm}$  dan  $h = 5R$ , tentukanlah (ambil  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):
- Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi dan oleh balok dari titik P sampai titik Q
  - Jika pada dasar lintasan energi potensialnya sama dengan nol, tentukanlah energi potensial pada titik P, titik Q dan pada puncak lintasan lingkaran



8. Gaya  $5 \text{ N}$  bekerja pada sebuah karung beras  $15 \text{ kg}$  yang mula-mulanya diam. Tentukan: (a) usaha total yang dilakukan gaya pada karung beras di detik pertama, (b) detik kedua, dan (c) detik ketiga, serta (d) daya sesaat akibat gaya di akhir detik ketiga.

9. Suatu pegas dengan konstanta pegas  $k = 170 \text{ N/m}$  berada di atas bidang miring licin dengan sudut kemiringan  $\theta = 37^\circ$ . Jarak dari ujung paling bawah bidang miring dan ujung pegas adalah  $D = 1 \text{ meter}$ . Sebuah benda yang massa nya  $m = 2 \text{ kg}$  awalnya berada pada ujung pegas saat pegas dalam keadaan setimbang kemudian ditekan ke atas sejauh  $0,2 \text{ meter}$  dan dilepas dari keadaan ini. Tentukanlah (gunakan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):



- Laju benda pada saat pegas tidak teregang/tertekan (setimbang)
- Laju benda pada saat pegas berada di ujung bidang miring paling bawah

10. Gambar dibawah menunjukkan grafik perubahan energi potensial  $U$  terhadap posisi  $x$  dari sebuah partikel  $0,2 \text{ kg}$  yang hanya dapat bergerak sepanjang sumbu- $x$  di bawah pengaruh gaya konservatif. Nilai-nilai pada grafik antara lain:  $U_A = 9 \text{ J}$ ,  $U_C = 20 \text{ J}$  dan  $U_D = 24 \text{ J}$ . Partikel dilepaskan pada puncak "bukit potensial"  $U_B = 12 \text{ J}$ , dengan energi kinetik  $4 \text{ J}$ . Tentukan (a) kecepatan partikel pada  $x = 3,5 \text{ m}$ , (b) kecepatan partikel pada  $x = 6,5 \text{ m}$ , (c) posisi titik balik di kanan bukit, dan (d) posisi titik balik di kiri bukit potensial.

