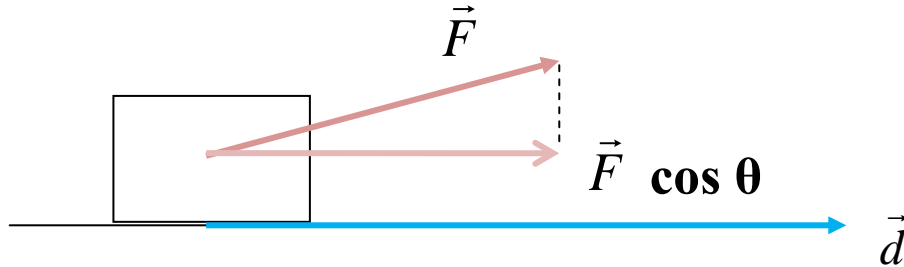


Arti fisis dari integral garis:

Kerja dilakukan suatu gaya : $W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d}$
dengan \mathbf{F} : gaya, \mathbf{d} : perpindahan



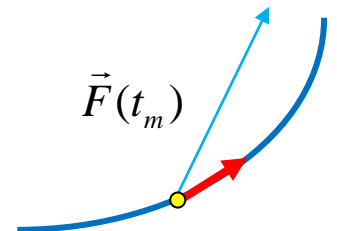
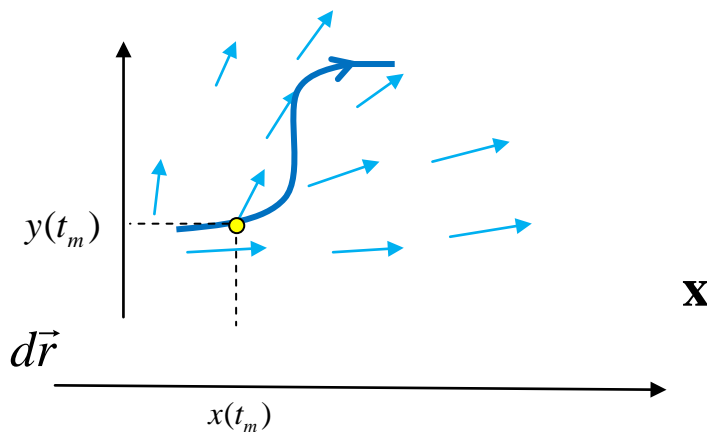
$$W = \|\vec{F}\| \cos \theta \cdot \|\vec{d}\| = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

Menghitung kerja oleh partikel pada suatu lintasan

$\vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j} + z(t)\hat{k}$ dalam medan vektor

$\vec{F}(x, y, z) = g(x, y, z)\hat{i} + h(x, y, z)\hat{j} + w(x, y, z)\hat{k}$ atau

dapat dinyatakan dalam persamaan parameter $\vec{F}(t)$



Misal $a = t_0 < t_1 < \dots < t_m < \dots < t_n = b$

Kerja ΔW_m yang dilakukan oleh gaya $\vec{F}(t_m)$ dengan
perpindahan dari $r(t_m)$ ke $r(t_{m+1})$

$$\begin{aligned}\Delta W_m &= \left\| \vec{F}(r(t_m)) \right\| \cdot \left\| \vec{r}(t_{m+1}) - \vec{r}(t_m) \right\| \\ &= \vec{F}(r(t_m)) \cdot \Delta \vec{r}(t_m) = \vec{F}(r(t_m)) \cdot \vec{r}'(t_m) \Delta t_m\end{aligned}$$

Ingat $\vec{r}'(t) = x'(t)\hat{i} + y'(t)\hat{j} + z'(t)\hat{k}$, **dimana**
 $d\vec{r} = x'(t)dt \hat{i} + y'(t)dt \hat{j} + z'(t)dt \hat{k}$. **Jadi**

$$W = \lim_{n \rightarrow \infty} \Delta W_m = \int_{t=a}^{t=b} \vec{F}(r(t)) \cdot \vec{r}'(t) dt = \int_C \vec{F}(\vec{r}) \cdot d\vec{r}$$

Contoh: Hitung kerja partikel pada lintasan C:
 $x = \cos t, y = \sin t, 0 \leq t \leq 2\pi$ **dalam medan vektor**

$$\vec{F}(x, y, z) = y\hat{i} - x\hat{j}$$

Latihan:

Hitung kerja partikel pada lintasan dari (0,0,0) ke (3,4,1) dalam medan vektor

$$\vec{F}(x, y, z) = [x^2, y, z]$$