

## Fizika 1 Mechanika számolási gyakorlat 2013. tavasz

### 6. házi feladat

Egy test az

$$\mathbf{r}(t) = (t-2) \mathbf{i} - 2t \mathbf{j} + (2t^2-1) \mathbf{k} \text{ [m]} \text{ görbe mentén mozog}$$

$$\text{a } P_0(0, -4, 7) \text{ [m]} \text{ pontból a } P_1(-2, 0, -1) \text{ [m]} \text{ pontba.}$$

Mekkora munkát végez eközben a testen az

$$\mathbf{F} = (2xy+z) \mathbf{i} + 3xz \mathbf{j} + (y^2-x) \mathbf{k} \text{ [N]} \text{ erő?}$$

Megoldás:

Ha kiszámoljuk  $\text{rot}\mathbf{F}$ -et, látjuk, hogy az nem zérus ( $\text{rot}\mathbf{F} = (2y-3x)\mathbf{i}+2\mathbf{j}+(3z-2x)\mathbf{k}$ ), tehát a munkát mindenképpen az előírt vonalintegrállal kell kiszámolni.

Behelyettesítéssel látható, hogy  $P_0$ -ban  $t_0 = 2$ ,  $P_1$ -ben  $t_1 = 0$ , tehát az integrálási határok:  $t: 2 \rightarrow 0$ .

$$\text{A } \mathbf{dr} \text{ vektor: } \frac{dx}{dt} = 1, \frac{dy}{dt} = -2, \frac{dz}{dt} = 4t, \text{ tehát } \mathbf{dr} = (\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 4t\mathbf{k}) dt$$

$$x(t) = (t-2), y(t) = -2t, z(t) = (2t^2-1) \text{ behelyettesítésével}$$

$$W = \int_{\mathbf{r}_0}^{\mathbf{r}_1} \mathbf{F}(x(t), y(t), z(t)) \cdot \mathbf{dr} =$$

$$= \int_{t_0}^{t_1} \{(2(t-2)(-2t) + (2t^2-1)) \cdot 1 + (3(t-2)(2t^2-1)) \cdot (-2) + ((-2t)^2 - (t-2)) \cdot 4t\} dt =$$

$$= \int_2^0 \{4t^3 + 18t^2 + 22t - 13\} dt = [t^4 + 6t^3 + 11t^2 - 13t]_2^0 = -82 \text{ J}$$