

VEŽBA ③ KOMENTAR:

① ZAD. STE SKORO SVI TREĆO REŠILI $T = \frac{37}{2} m \dot{x}^2$, $A = \frac{11}{2} mg$; $\ddot{x} = \frac{11}{74} g$.

② ZAD. UGLAVNOM SU SKORO SVI POGREŠILI, GDE?

KADA STE FORMIRALI INTEGRAL $A_{01} = \int_0^4 (12t^2) dx$ STE "BRZOPLETO" INTEGRIRALI, NE MOŽETE RAČUNATI DA JE $x' = f(t)$

(*) NAPISIŠMO IZRAZ ZA DRUGI AKSIJOM DINAMIKE $m\ddot{\vec{r}} = \vec{F}$ ($\vec{F} = 12t^2 \vec{i}$) $\cdot \vec{i} \Rightarrow \mu \ddot{x} = 12t^2$, $\ddot{x} = 12t^2$

$\dot{x}(0) = 0$, $x(0) = 0$ LAKO SE IZRAČUNA POSLE DVE INTEGRACIJE

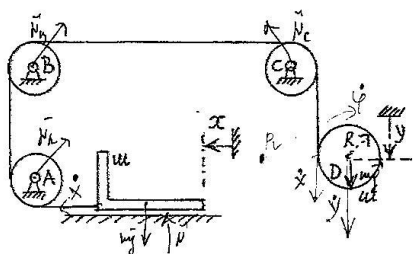
DA JE $x = t^4$. SADA KADA ZNAATE IZKON KRETANJA TAČKE M NASTAVITE ZAPOČETU

INTEGRACIJU $A_{01} = \int_0^4 (12t^2) dx \rightarrow$ ili $\int f(t) dt$ ili $\int \psi(x) dx \Rightarrow$ REŠENJE JE $A_{01} = 64$. PROVERITE

NAPOMENKA: AKO STE SE ODMICILI ZA $\int f(t) dt$ (VODITE RAČUNA O t_0, t_1 T.J. O DOKOLIKO DOLJEJ/GOĐEJJEJ EMOŽE INTEGRALIZOVATI).

* * *

U NASTAVKU EVO JOŠ JEDNOG ZADATAKA SA DVA STEPENA SLOBODE KRETANJA



Ugaonik mase m, koji bez trenja klizi po horizontali, vezan je užetom (koje je prebačeno preko koturova A, B i C, zanemarljive masa i poluprečnika r) za disk D mase m i poluprečnika R. Veze u tačkama A, B, C su zglobove. U odnosu na date generalisane koordinate x, y odrediti:

- 1) kinetičku energiju sistema,
- 2) rad sila sistema na proizvoljnom pomeranju,
- 3) ubrzanje ugaonika ($a_x = ?$).

DVA STEPENA SLOBODE KRETANJA, KINEMATSKA VEZE $\dot{\varphi} = \frac{\dot{y} - \dot{x}}{R}$
SISTEM JE "NEIZMENLJIV" RAD UNUTRAŠNJIH SILA SISTEMA JE NULA T.J. $A^u = 0$

KIN. ENERGIJA $T = T_{\text{ugaonik}} + T_{\text{diska}}$

UGAONIK (TRANSLACIJA) $T_u = \frac{1}{2} m \dot{x}^2$

DISK (RAVNO KRETANJE) $T_d = \frac{1}{2} m \dot{V}_D^2 + \frac{1}{2} I_D \dot{\varphi}^2 = \frac{1}{2} m \dot{y}^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} m R^2 \right) \left(\frac{\dot{y} - \dot{x}}{R} \right)^2$

$$T = \frac{3}{4} m \dot{x}^2 + \frac{3}{4} m \dot{y}^2 - \frac{1}{2} m \dot{x} \dot{y}$$

RAD SILA SISTEMA $A^s = \sum A_j$ JEDINI RAD JE OD $A(\mu_{\text{og}}^j) = mgy$

TEOREMA O PROMENI KIN. ENERGIJE $T - T_0 = A^s + A^u_0$

$$\frac{3}{4} m \dot{x}^2 + \frac{3}{4} m \dot{y}^2 - \frac{1}{2} m \dot{x} \dot{y} = mgy \quad \frac{d}{dt} \quad \frac{3}{2} m \dot{x} \ddot{x} + \frac{3}{2} m \dot{y} \ddot{y} - \frac{1}{2} m \ddot{x} \dot{y} - \frac{1}{2} m \dot{x} \ddot{y} - mg \dot{y} = 0$$

T.J. $\left(\frac{3}{2} m \ddot{x} - \frac{1}{2} m \ddot{y} \right) \dot{x} + \left(\frac{3}{2} m \ddot{y} - \frac{1}{2} m \ddot{x} - mg \right) \dot{y} = 0 \Rightarrow$

$$\begin{cases} \frac{3}{2} m \ddot{x} - \frac{1}{2} m \ddot{y} = 0 \\ \frac{3}{2} m \ddot{y} - \frac{1}{2} m \ddot{x} = mg \end{cases} \cdot (3) \Rightarrow \begin{cases} 9\ddot{x} - 3\ddot{y} = 0 \\ 3\ddot{y} - \ddot{x} = 2g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8\ddot{x} = 2g \\ \ddot{x} = \frac{g}{4} \end{cases}$$