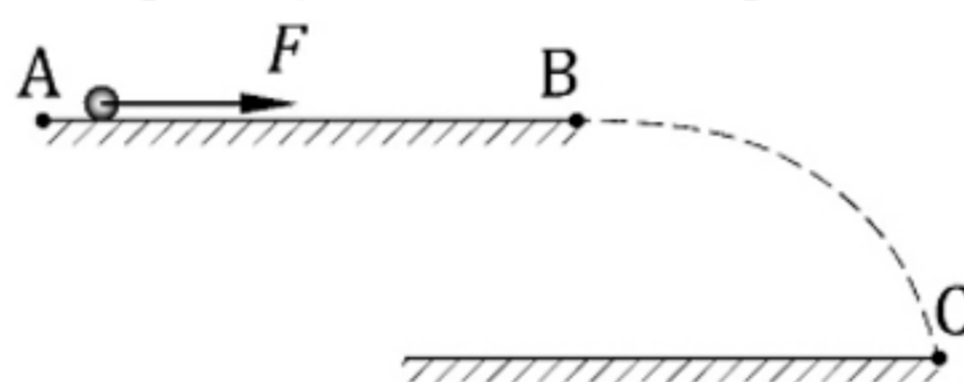


ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ТЕХНИЧКЕ МЕХАНИКЕ II

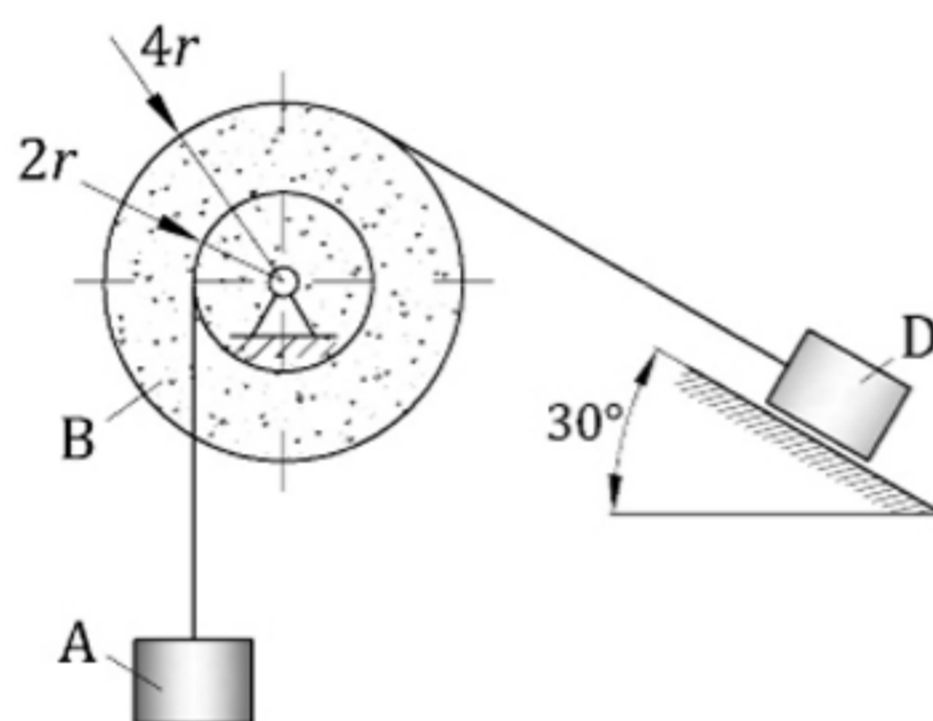
1. Материјална тачка масе m започиње кретање по глаткој хоризонталној подлози из положаја А без почетне брзине услед дејства хоризонталне силе константног интензитета $F = 2m$ [N], која на тачку дјелује све вријеме током њеног кретања. Тачка подлогу напушта у положају В и пада у положај С.

- Одредити брзину тачке у положају В који је у односу на положај А удаљен за 100 метара.
- Одредити хоризонтално растојање између положаја А и С, ако је њихово вертикално растојање 4,905 метара.



2. Неистегљиво уже, које је пребачено преко коаксијалног диска В масе $2m$, једним крајем је везано за тијело D масе m , а другим крајем за тијело А масе $3m$. Тијело D се по подлози креће без трења. Полупречник инерције диска В за обртну осу је $\sqrt{2}r$.

- Формирати једначине кретања сваког појединачног тијела и одредити убрзање тијела D.
- Примјеном закона о промјени кинетичке енергије одредити пут који тијело D пређе до тренутка у коме је брзина тијела А $v_A = \sqrt{10g/2}$, ако систем кретање започиње из мира.



II кинематический (решение)

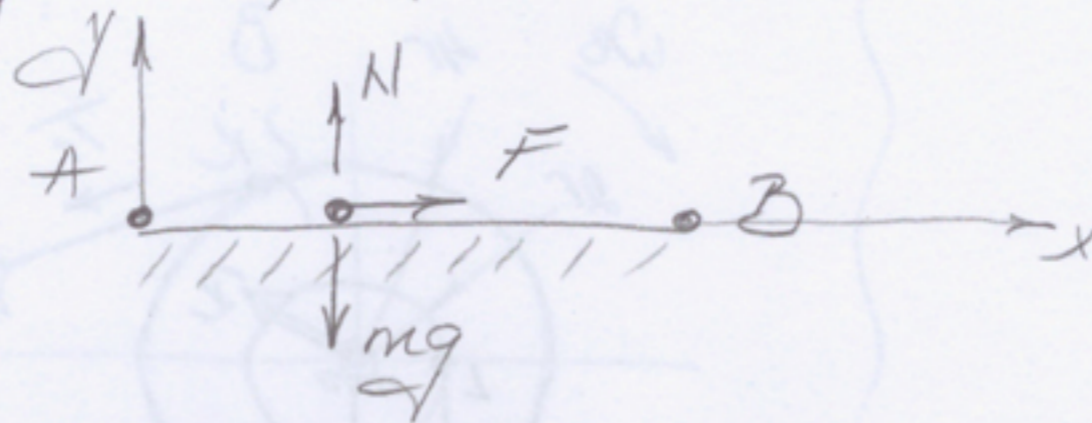
① $F = 2 \cdot m$

$F_{tr} = 0$

$v_B (AB = 100m) = ?$

$\overline{AC_L} = ?$

$\overline{AC_v} = 4,905m$



$m \cdot \vec{a} = \vec{F} + \vec{P}$

x: $m \ddot{x} = F \Rightarrow \ddot{x} = 2m \Rightarrow \ddot{x} = 2 = \text{const}$

y: $m \ddot{y} = N - mg \Rightarrow N = mg$

1. горизонт

$\ddot{x} = 2$
 $\int dx = \int 2 dt$

$v_0 = v_A = 0$

$\dot{x} = 2t \Rightarrow v_B = \dot{x}_B = 2 \cdot t_B = 2 \cdot 10 = \underline{\underline{20 \text{ m/s}}}$

$\frac{dx}{dt} = 2t$

$\int dx = \int 2t dt$

$x = t^2 \Rightarrow x_B = t_B^2 \Rightarrow t_B = \sqrt{x_B} = \sqrt{100} = \underline{\underline{10 \text{ s}}}$

2. горизонт

$\ddot{x} = 2$

$\frac{d\dot{x}}{dt} = 2$

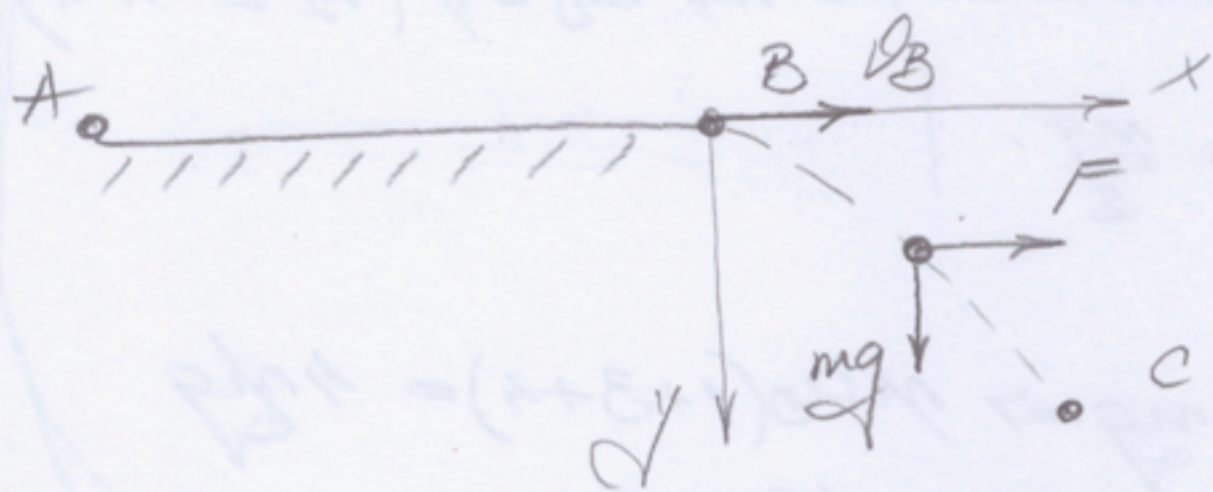
$\frac{d\dot{x}}{dx} \cdot dx = 2 dt$

$\int \dot{x} dx = \int 2 dx$

$\frac{\dot{x}^2}{2} = 2 \cdot x \Rightarrow \dot{x}^2 = 4x \Rightarrow$

$\dot{x} = \sqrt{4x} \Rightarrow v_B = \dot{x}_B = \sqrt{4 \cdot x_B} \Rightarrow$

$v_B = \sqrt{4 \cdot 100} = \underline{\underline{20 \text{ m/s}}}$



$m \ddot{x} = F \quad \left\{ \begin{array}{l} m \ddot{x} = 2m \\ m \ddot{y} = mg \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \ddot{x} = 2 \\ \ddot{y} = g \end{array} \right.$

$m \ddot{y} = mg$

$\int dx = \int 2 dt \Rightarrow \dot{x} = v_B + 2t$

$\int dy = \int g dt \Rightarrow \dot{y} = g \cdot t$

$\int dx = \int (v_B + 2t) dt \quad \left\{ \begin{array}{l} x = v_B t + t^2 \\ y = \frac{gt^2}{2} \end{array} \right.$

$\int dy = \int g dt \quad \left\{ \begin{array}{l} y = \frac{gt^2}{2} \end{array} \right.$

$\overline{AC_v} = \overline{BC_v} = y_c = \frac{gt_c^2}{2} \Rightarrow t_c = \sqrt{\frac{2 \overline{AC_v}}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4,905}{9,81}} = \underline{\underline{1 \text{ s}}}$

$\overline{BC_L} = x_c = v_B t_c + t_c^2 = 20 \cdot 1 + 1^2 = \underline{\underline{21}}$

$\overline{AC_L} = \overline{AB_L} + \overline{BC_L} = 100 + 21 = \underline{\underline{121 \text{ m}}}$

② $m_B = 2m$

$m_D = m$

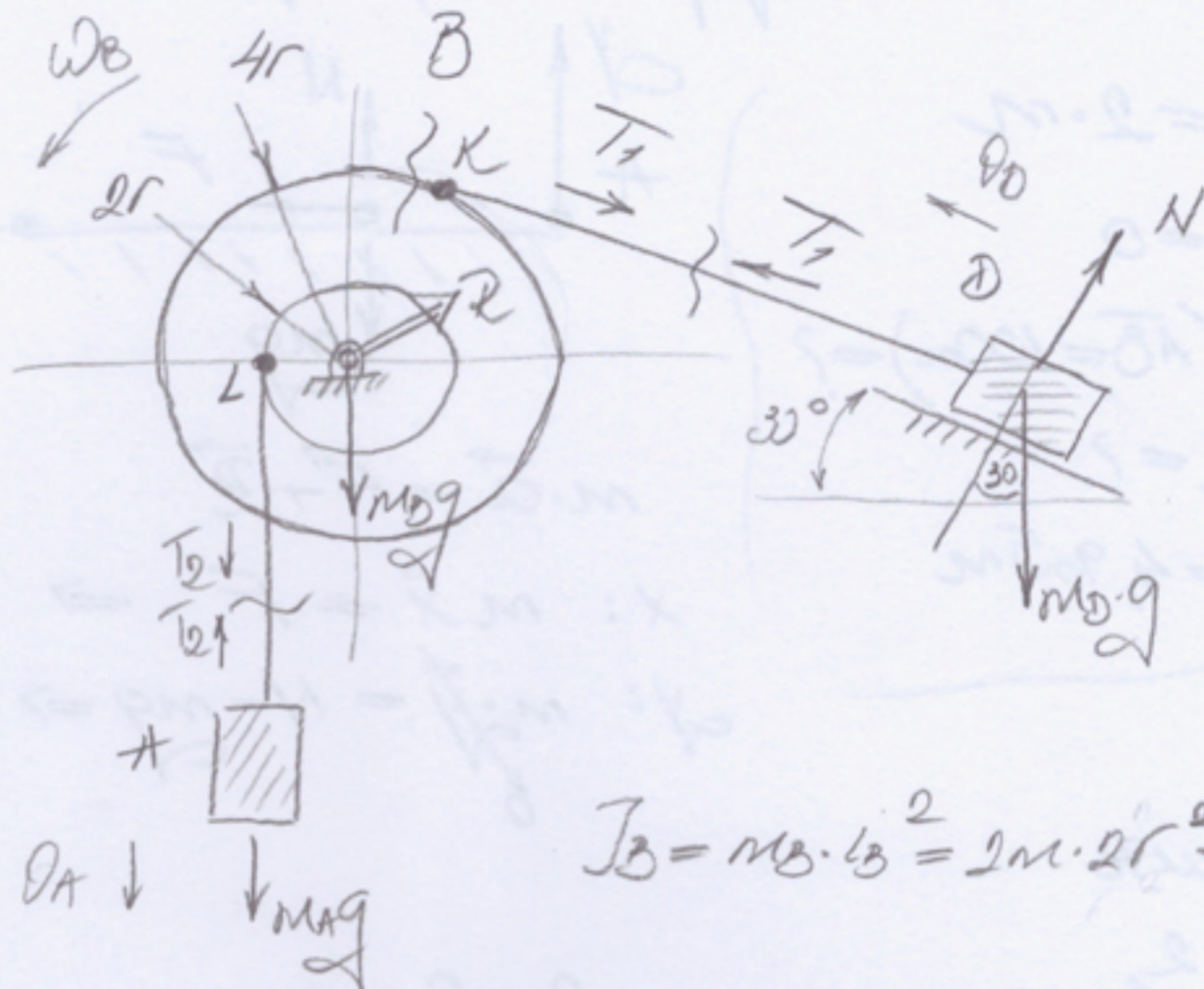
$m_A = 3m$

$F_r = 0$

$I_B = 1/2 \cdot r$

$a_D = ?$

$S_D (v_A = \frac{\sqrt{10g}}{2}) = ?$



$I_B = m_B \cdot I_B = 2m \cdot 2r^2 = 4mr^2$

$m_A \cdot a_A = m_A g - T_2$

$I_B \cdot \epsilon_B = T_2 \cdot 2r - T_1 \cdot 4r$

$m_D \cdot a_D = T_1 - m_D g \sin 30^\circ$

$v_L = v_A \quad \left\{ \begin{array}{l} v_A = 2r \omega_B / \frac{d}{dt} \\ v_L = 2r \cdot \omega_B \\ a_A = 2r \cdot \epsilon_B \end{array} \right.$

$v_K = v_D \quad \left\{ \begin{array}{l} v_D = 4r \omega_B / \frac{d}{dt} \\ v_K = 4r \cdot \omega_B \\ a_D = 4r \epsilon_B \end{array} \right.$

$\epsilon_B = \frac{a_D}{4r}$

$a_A = 2r \cdot \frac{a_D}{4r} = \frac{a_D}{2}$

$3m \cdot \frac{a_D}{2} = 3mg - T_2 \rightarrow T_2 = 3mg - \frac{3}{2} m a_D$

$4mr^2 \cdot \frac{a_D}{4r} = T_2 \cdot 2r - T_1 \cdot 4r$

$m a_D = T_2 \cdot 2 - T_1 \cdot 4$

$m \cdot a_D = T_1 - mg \cdot \frac{1}{2} \rightarrow T_1 = m a_D + \frac{mg}{2}$

$m a_D = 6mg - 3m a_D - 4m a_D - 2mg \Rightarrow m a_D (1+3+4) = 4mg$

$a_D = \frac{4g}{8} = \frac{g}{2}$

$E_{Kk} - E_{Kp} = A_{PK}^{mg} + A_{PK}^{m_D g}$
 (jer je sistem spojen uz mupu)

$\frac{m_D v_D^2}{2} + \frac{m_A v_A^2}{2} + \frac{I_B \omega_B^2}{2} = + m_A g \cdot s_A - m_D g \cdot S_D \sin 30^\circ$

$\frac{m \cdot 4v_A^2}{2} + \frac{3m v_A^2}{2} + \frac{4mr^2 \cdot \frac{v_A^2}{4r^2}}{2} = 3mg \cdot \frac{S_D}{2} - mg S_D \cdot \frac{1}{2}$

$m v_A^2 (2 + \frac{3}{2} + \frac{1}{2}) = mg S_D (\frac{3}{2} - \frac{1}{2})$

$4m v_A^2 = mg S_D \Rightarrow S_D = \frac{4v_A^2}{g} = \frac{4 \cdot \frac{10g}{4}}{g} = 10m$

$v_A = 2r \omega_B \Rightarrow \omega_B = \frac{v_A}{2r}$

$v_D = 4r \omega_B = 4r \cdot \frac{v_A}{2r} = 2v_A$

$v_D = 2v_A \Rightarrow \frac{ds_D}{dt} = 2 \frac{ds_A}{dt}$

$S_D = 2S_A = 7S_A = \frac{S_D}{2}$