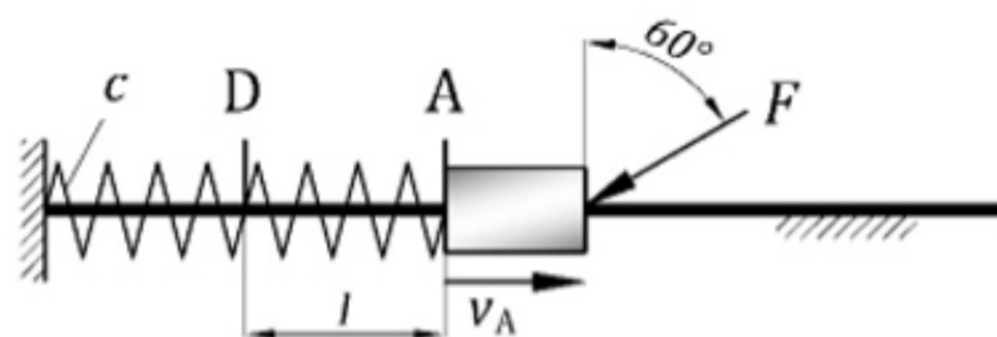


### ЗАВРШНИ ИСПИТ ИЗ ТЕХНИЧКЕ МЕХАНИКЕ II

1. Материјална тачка се обрће по кружности полупречника два метра према закону  $s = 2t^2 + 2t$ . Одредити:
  - почетну угаону брзину тачке;
  - пут који је тачка прешла у току друге секунде;
  - број обртаја који тачка направи за три секунде;
  - временски тренутак у коме тачка има убрзање  $\sqrt{340} \text{ m/s}^2$ .
2. Клизач масе  $0,5 \text{ kg}$  креће се по хоризонталној вођици тако да је коефицијент динамичког трења између њега и вођице  $0,1$ . У положају А клизач има брзину  $3,05 \text{ m/s}$ . На клизач дјелује константна сила  $F = 2 \text{ N}$  правца приказаног на слици.
  - Користећи се основном једначином динамике, одредити пут који клизач пређе до заустављања.
  - Добијени резултат провјерити примјеном закона о промјени кинетичке енергије.
  - Клизачу се кретање саопштава без почетне брзине из положаја D помоћу опруге крутости  $c$ . У положају А је опруга недеформисана. Ако је удаљеност између положаја D и А  $l = 9,65 \text{ cm}$ , одредити крутост опруге потребну да би брзина клизача у положају А имала претходно поменуто вриједност. Користити се законом о промјени кинетичке енергије. Узети да је трење занемарљиво на дијелу између положаја D и положаја А и да на поменутој дијели не дјелује сила  $F$ .
  - Колика је сила у опрузи у положају D, а колика у положају А?



- П1. Како се одређује убрзање тачке у Декартовом координатном систему у равни?
- П2. Диференцијална једначина обртања крутог тијела око непокретне осе

# Завдання усій (розв'язки)

①  $R = 2m$

$S = 2t^2 + 2t$

$\omega_0 = ?$

$L_{1-2} = ?$

$N_3 = ?$

$t^* (a^* = \sqrt{340} \text{ м/с}^2) = ?$

$S = R \cdot \varphi \Rightarrow \varphi = \frac{S}{R}$

$\varphi = t^2 + t$

$k_1 = \frac{e}{2\pi} = \frac{t^2 + t}{2\pi} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{3^2 + 3}{2\pi} = \frac{6}{\pi} = 1,91$

$a_t = \frac{d\vartheta}{dt} = \frac{d}{dt}(4t+2) = 4 = \text{const}$

$a_n = \frac{\vartheta^2}{R} = \frac{(4t+2)^2}{2}$

$a_*^2 = a_t^2 + a_n^2 \Rightarrow \sqrt{340}^2 = 4^2 + \frac{(4t+2)^2}{2} \Rightarrow \frac{(4t+2)^2}{2} = 340 - 16$

$(4t+2)^2 = 1296 \Rightarrow 4t+2 = 6 \Rightarrow t = \frac{6-2}{4} \Rightarrow \underline{t^* = 1}$

$\downarrow$	$\uparrow$	$S$	$\varphi$
		$0$	$\omega$
		$a_t$	$\epsilon$

$\vartheta = \dot{\varphi} = 4t + 2$

$\vartheta = R \cdot \omega \Rightarrow \omega = \frac{\vartheta}{R} \Rightarrow \omega = 2t + 1$

$\vartheta_{t=0} = 0 \Rightarrow \underline{\omega_0 = 2 \cdot 0 + 1 = 1 \text{ с}^{-1}}$

$\vartheta > 0 \Rightarrow \underline{L_{1-2} = S_2 - S_1 = 8 \text{ м}}$

$S_2 = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 2 = 12 \text{ м}$

$S_1 = 2 \cdot 1 + 2 = 4 \text{ м}$

2)  $m = 0,5 \text{ kg}$

$\mu = 0,1$

$v_A = 3,05 \text{ m/s}$

$F = 2 \text{ N}$

$S^*(\theta^* = 0) = ?$

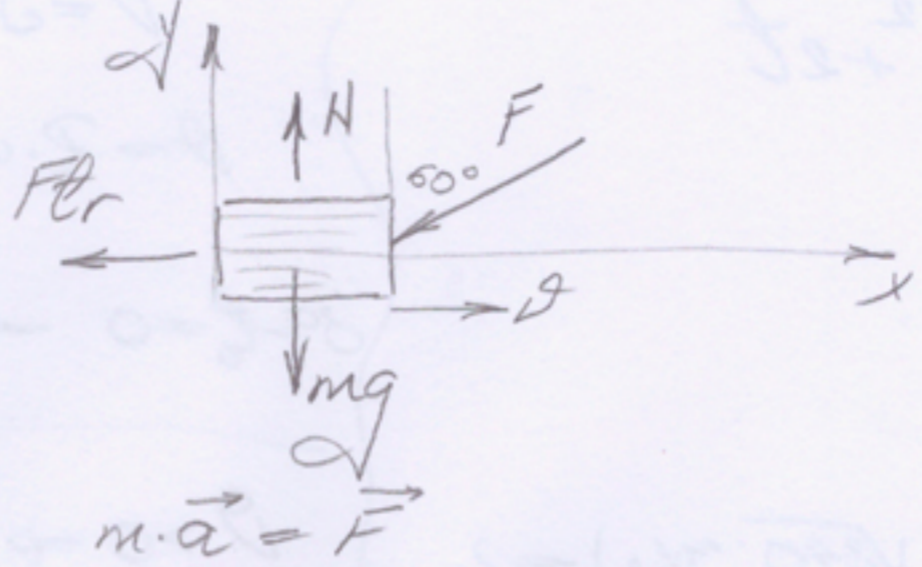
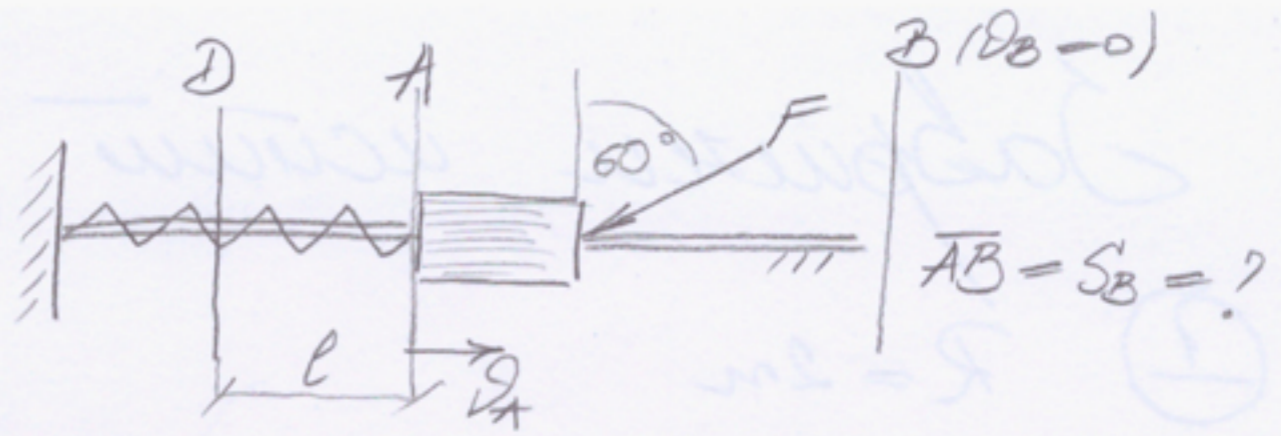
$v_D = 0$

$\Delta_A = 0$

$\overline{DA} = \Delta_D = l = 9,65 \text{ cm} = 0,0965 \text{ m}$

$c = ?$

$F_e^D, F_e^A = ?$



$m \cdot \ddot{x} = -F \sin 60^\circ - F_{fr}$

$m \cdot \ddot{y} - N + mg - F \cos 60^\circ \Rightarrow N = mg + F \cos 60^\circ$

$F_{fr} = \mu \cdot N = \mu mg + \mu F \cos 60^\circ$  (кретак је само у правцу осе x)

$m \cdot \ddot{x} = -F \sin 60^\circ - \mu F \cos 60^\circ - \mu mg \Rightarrow \ddot{x} = \frac{-2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 0,1 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} - 0,1 \cdot 0,5 \cdot 9,81}{0,5} \Rightarrow$

$\boxed{\ddot{x} = -4,65} \Rightarrow \frac{dx}{dt} \cdot \frac{dx}{dx} = -4,65 \Rightarrow \int_{v_A}^v dx = \int_0^s -4,65 dx \Rightarrow \frac{\dot{x}^2}{2} \Big|_{v_A}^v = -4,65 x \Big|_0^s$

$\boxed{\frac{v^2}{2} - \frac{v_A^2}{2} = -4,65 s} \Rightarrow v_B = 0 \Rightarrow \underline{\underline{S_B = \frac{v_A^2}{2 \cdot 4,65} = \frac{3,05^2}{9,3} = 1 \text{ m}}}$

$\frac{m v_B^2}{2} - \frac{m v_A^2}{2} = A_{AB}^F + A_{AB}^N + A_{AB}^{F_{fr}} + A_{AB}^{mg}$   
 o(N ⊥ S) o(нена променене брине)

$-\frac{m v_A^2}{2} = -F \sin 60^\circ \cdot S_B - F_{fr} \cdot S_B \Rightarrow \underline{\underline{S_B = \frac{m v_A^2}{2(F \sin 60^\circ + F_{fr})} = \frac{m v_A^2}{2(F \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \mu mg + \frac{\mu F}{2})} = \frac{0,5 \cdot 3,05^2}{\sqrt{3} \cdot 2 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 9,81 + 2 \cdot 0,1} = 1 \text{ m}}}$   
 минус пер F глењу суротно од смера кретања

$F_{KA} - F_{KD} = A_{DA} \Rightarrow \frac{m v_A^2}{2} = A_{DA}^F + A_{DA}^N + A_{DA}^{mg}$   
 (v\_D = 0)

$\frac{m v_A^2}{2} = \frac{1}{2} c \cdot (\Delta_D^2 - \Delta_A^2) \Rightarrow \underline{\underline{c = \frac{m v_A^2}{\Delta_D^2} = \frac{0,5 \cdot 3,05^2}{0,0965^2} \approx 500 \text{ N/m}}}$

$F_e = c \cdot \Delta \Rightarrow \begin{cases} \underline{\underline{F_e^A}} = c \cdot \Delta_A = 500 \cdot 0 = 0 \\ \underline{\underline{F_e^D}} = c \cdot \Delta_D = 500 \cdot 0,0965 = 48,25 \text{ N} \end{cases}$