

ÚLOHA č. 2

Príklad 2.1: Rovinná sústava telies na obrázku 1 sa rozbieha z pokoja pod vplyvom hnacieho momentu M_{h2} . Určte čas t_4 , za ktorý teleso 4 prejde dráhu s_4 . Predpokladajte rovnomerne zrýchlený pohyb mechanickej sústavy. Dané sú hodnoty: $m_2, m_3, m_4, i_{T2}, i_{T3}, f_4, f_L, f_{\epsilon 3}, r_{\epsilon 3}, r_3, R_3, r_2, R_2, l_4, h_4, \beta, s_4, a_4 = \text{konšt.}$ Laná považujte za dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

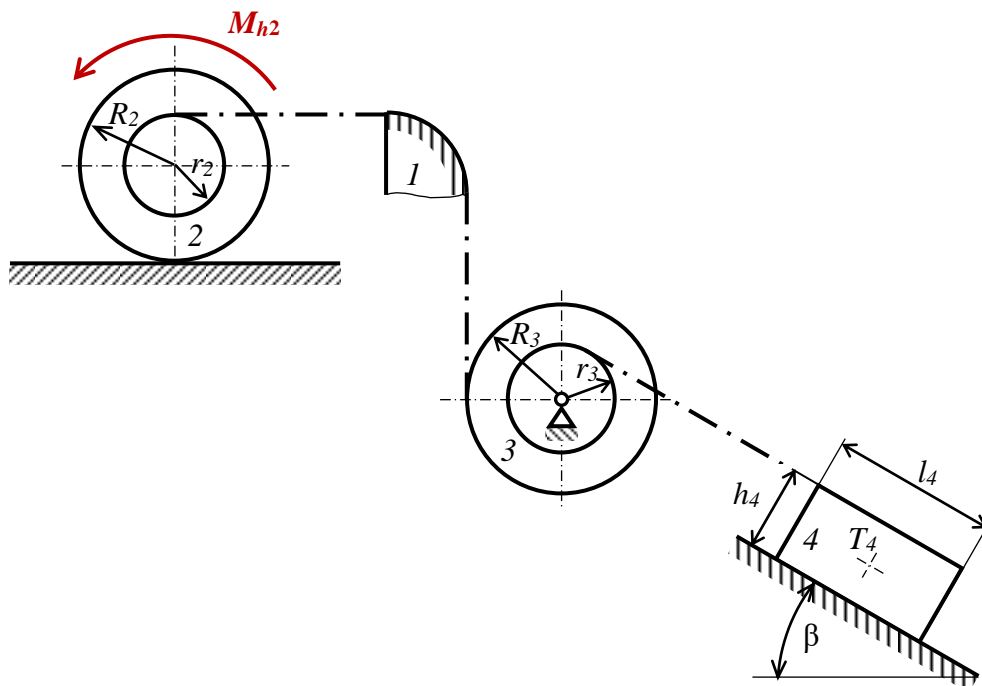
Zvoľte redukciu na teleso 4.

Príklad 2.2: Rovinná sústava telies na obrázku 1 sa rozbieha z pokoja pod vplyvom hnacieho momentu M_{h2} . Určte veľkosť hnacieho momentu M_{h2} tak, aby teleso 3 dosiahlo uhlovú rýchlosť ω_3 za čas t_3 . Predpokladajte rovnomerne zrýchlený pohyb mechanickej sústavy. Dané sú hodnoty: $m_2, m_3, m_4, i_{T2}, i_{T3}, f_4, f_L, f_{\epsilon 3}, r_{\epsilon 3}, r_3, R_3, r_2, R_2, l_4, h_4, \beta, \omega_3, t_3, a_3 = \text{konšt.}$ Laná považujte za dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 3.



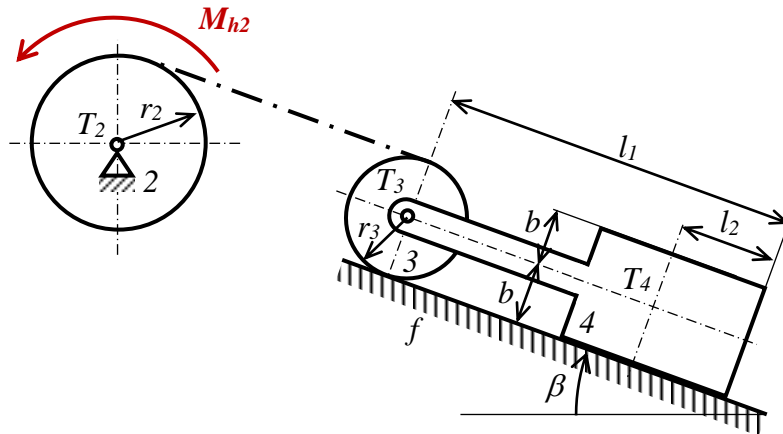
Obrázok 1

Príklad 2.3: Zdvíhacie zariadenie na obrázku 2 je poháňané motorom s hnacím momentom M_{h2} . Určte dráhu s_4 , ktorú teleso 4 dosiahne za čas t_4 . Predpokladajte, že na začiatku pohybu bola sústava telies v kľude, teleso 4 sa rozbieha s konštantným zrýchlením \bar{a}_4 a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty $M_{h2}, m_2, m_3, m_4, r_2, r_3, \beta, l_1, l_2, b, r_{\varepsilon 2}, f_{\varepsilon 2}, r_{\varepsilon 3}, f_{\varepsilon 3}, e_3, f_4, t_4, a_4 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 2.



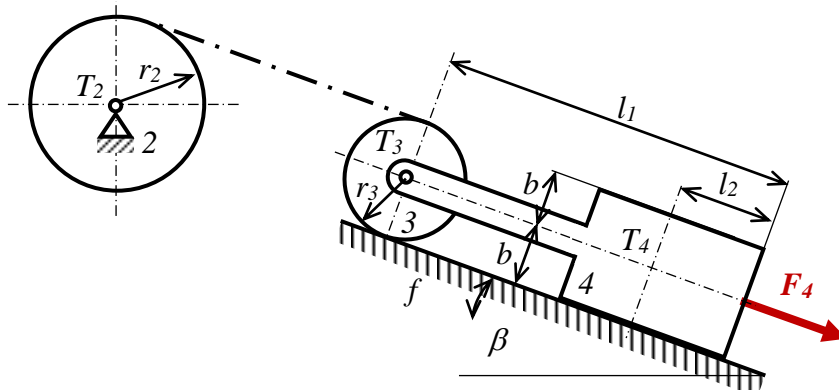
Obrázok 2

Príklad 2.4: Mechanická sústava na obrázku 3 sa pohybuje pod vplyvom vlastných tiaží a hnacej sily F_4 . Určte veľkosť hnacej sily F_4 tak, aby teleso 2 dosiahlo uhlovú rýchlosť ω_2 za čas t_2 . Predpokladajte, že na začiatku pohybu bola sústava telies v pokoji, teleso 2 sa rozbieha s konštantným zrýchlením α_2 a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: $m_2, m_3, m_4, r_2, r_3, \beta, l_1, l_2, b, r_{\varepsilon 2}, f_{\varepsilon 2}, r_{\varepsilon 3}, f_{\varepsilon 3}, e_3, f_4, \omega_2, t_2, \alpha_2 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 4.



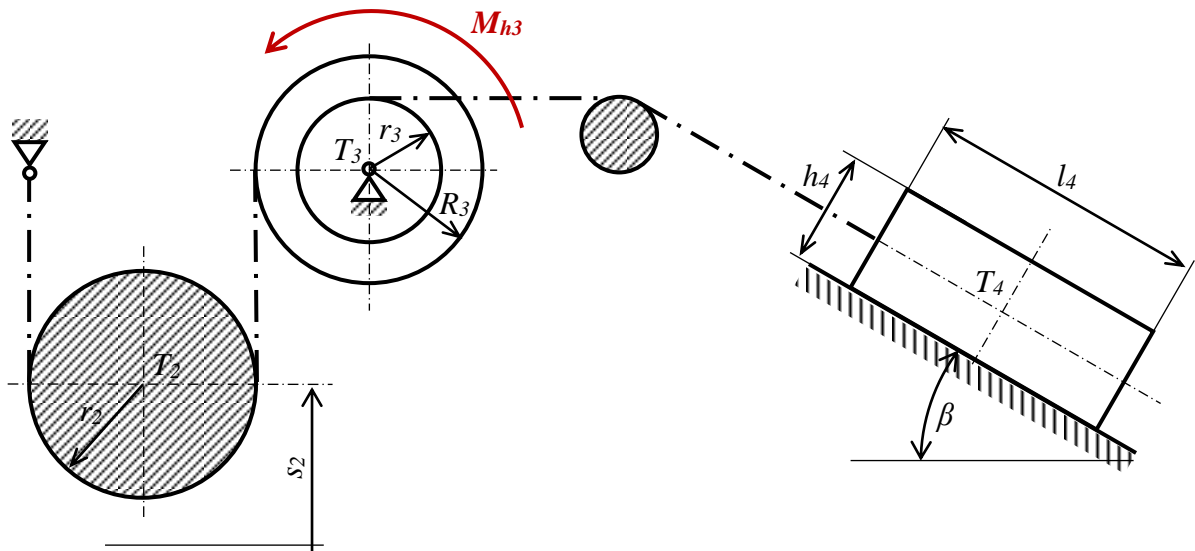
Obrázok 3

Príklad 2.5: Sústava telies na obrázku 4 je tvorená dvojitou pevnou kladkou 3, zdvíhaným valcovým odliatkom 2 a protizávažím 4. Vypočítajte čas t_2 potrebný na zdvih odliatku o vzdialenosť s_{T2} . Predpokladajte, že teleso 2 je dvíhané z pokoja s konštantným zrýchlením \bar{a}_{T2} a laná sú dokonale ohybné. Sústava telies sa pohybuje pod vplyvom vlastných tiaží a hnacieho momentu M_{h3} . Dané sú hodnoty: M_{h3} , m_2 , m_3 , m_4 , r_2 , r_3 , R_3 , h_4 , l_4 , i_{T3} , β , f_L , $r_{\epsilon 3}$, $f_{\epsilon 3}$, f_4 , s_{T2} , $\bar{a}_{T2} = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prácbez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 3.



Obrázok 4

Príklad 2.6: Sústava telies na obrázku 4 je tvorená dvojitou pevnou kladkou 3, zdvíhaným valcovým odliatkom 2 a protizávažím 4. Určte veľkosť hnacieho momentu M_{h3} tak, aby teleso 3 dosiahlo uhlovú rýchlosť ω_3 na dráhe φ_3 . Predpokladajte, že teleso 3 sa rozbieha z pokoja s konštantným uhlovým zrýchlením α_3 a laná sú dokonale ohybné. Sústava telies sa pohybuje pod vplyvom vlastných tiaží a hnacieho momentu M_{h3} . Dané sú hodnoty: m_2 , m_3 , m_4 , r_2 , r_3 , R_3 , h_4 , l_4 , i_{T3} , β , f_L , $r_{\epsilon 3}$, $f_{\epsilon 3}$, f_4 , ω_3 , φ_3 , $\alpha_3 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prácbez uvažovania pasívnych odporov.

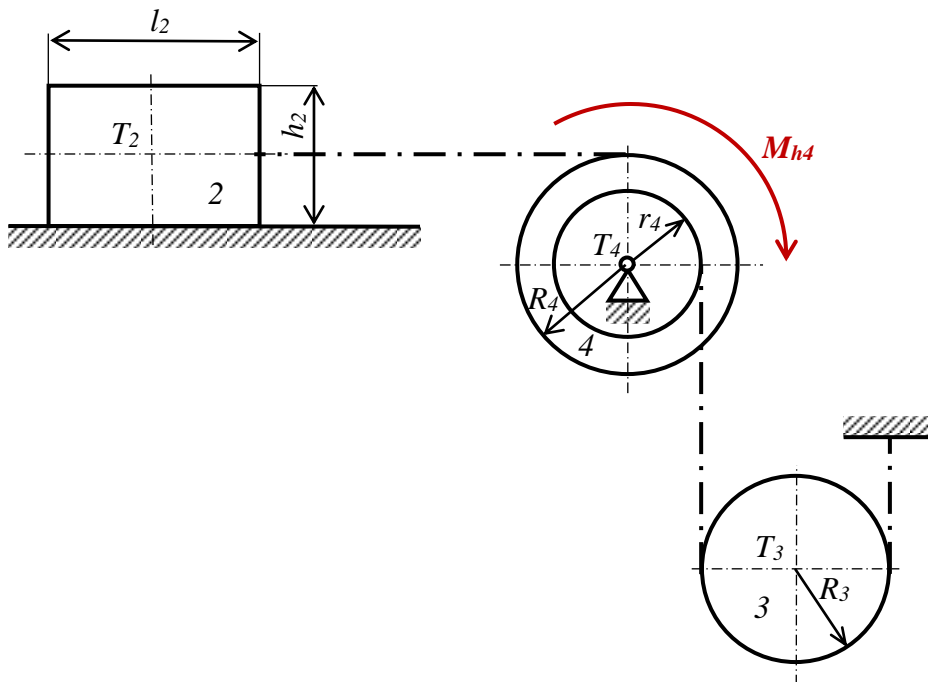
Zvoľte redukciu na teleso 4.

Príklad 2.7: Sústava telies na obrázku 5 sa rozbieha rovnomerne zrýchlene pod vplyvom pôsobenia vlastných tiaží a hnacieho momentu M_{h4} . Vypočítajte rýchlosť v_{T3} stredu valca 3, ak sa sústava rozbieha z pokoja a ťažisko telesa 3 sa posunulo o s_{T3} . Dané sú hodnoty: M_{h4} , m_2 , m_3 , m_4 , i_{T4} , l_2 , h_2 , R_3 , r_4 , R_4 , f_2 , f_{c4} , r_{c4} , s_{T3} , $a_{T3} = \text{konšt.}$. Laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 4.



Obrázok 5

Príklad 2.8: Sústava telies na obrázku 5 sa rozbieha rovnomerne zrýchlene pod vplyvom pôsobenia vlastných tiaží a hnacieho momentu M_{h4} . Vypočítajte uhlovú rýchlosť ω_4 , ktorú teleso 4 dosiahne po prejení uhlovej dráhy φ_4 . Sústava sa rozbieha z pokoja. Dané sú hodnoty: M_{h4} , m_2 , m_3 , m_4 , i_{T4} , l_2 , h_2 , R_3 , r_4 , R_4 , f_2 , f_{c4} , r_{c4} , φ_4 , $\alpha_4 = \text{konšt.}$. Laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

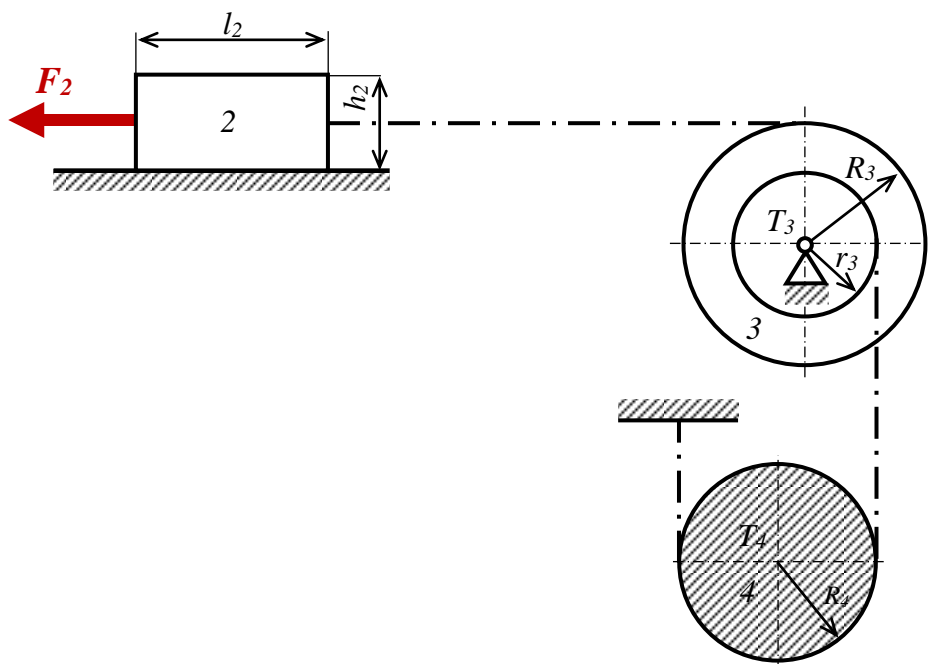
Zvoľte redukciu na teleso 2.

Príklad 2.9: Rovinná sústava telies na obrázku 6 sa rozbieha z pokoja pod vplyvom vlastných tiaží a hnacej sily F_2 . Určte veľkosť sily F_2 potrebnej na presun telesa 2 tak, aby za čas t_2 teleso 2 dosiahlo rýchlosť v_2 za predpokladu rovnomerne zrýchleného pohybu. Dané sú hodnoty: $m_2, m_3, m_4, l_2, h_2, r_3, R_3, R_4, f_2, r_{\epsilon 3}, f_{\epsilon 3}, i_{T3}, v_2, t_2, a_{T4} = \text{konšt.}$. Laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 2.



Obrázok 6

Príklad 2.10: Rovinná sústava telies na obrázku 6 sa rozbieha z pokoja pod vplyvom vlastných tiaží a hnacej sily F_2 . Určte prejdenú dráhu s_{T4} telesa 4 v okamihu, keď dosiahne rýchlosť v_{T4} , za predpokladu rovnomerne zrýchleného pohybu. Dané sú hodnoty: $F_2, m_2, m_3, m_4, l_2, h_2, r_3, R_3, R_4, f_2, r_{\epsilon 3}, f_{\epsilon 3}, i_{T3}, v_{T4}, a_{T4} = \text{konšt.}$. Laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

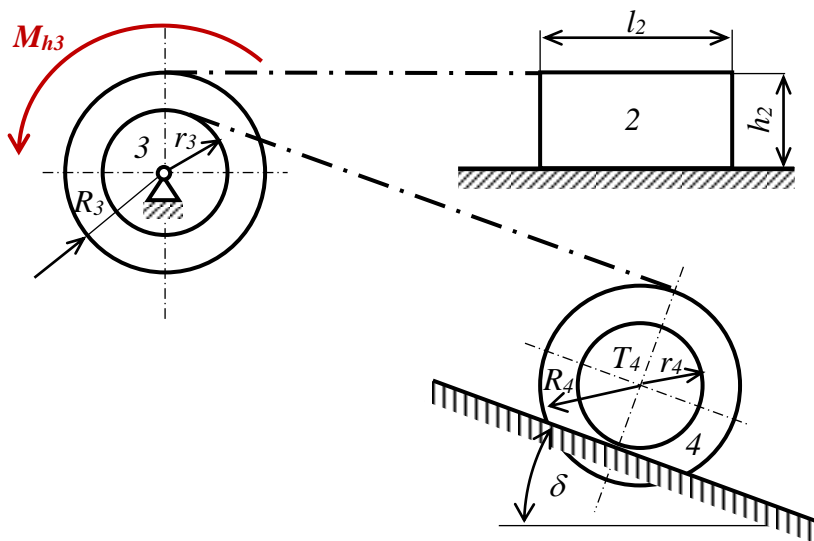
Zvoľte redukciu na teleso 3.

Príklad 2.11: Sústava telies na obrázku 7 sa pohybuje pod vplyvom hnacieho momentu M_{h3} . Určte rýchlosť v_2 telesa 2 na dráhe s_2 , ak v čase $t_0 = 0$ je sústava telies v pokoji. Sústava sa rozbieha rovnomerne zrýchlene a laná sú dokonale ohybné. Dané hodnoty: $M_{h3}, m_2, m_3, m_4, r_3, R_3, r_4, R_4, l_2, h_2, i_{T3}, i_{T4}, \delta, f_2, e_4, r_{\varepsilon 3}, f_{\varepsilon 3}, s_2, a_2 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 3.



Obrázok 7

Príklad 2.12: Sústava telies na obrázku 7 sa pohybuje pod vplyvom hnacieho momentu M_{h3} . Určte počet otočení N_3 telesa 3 za čas t_3 , ak v čase $t_0 = 0$ je sústava telies v pokoji. Sústava sa rozbieha rovnomerne zrýchlene a laná sú dokonale ohybné. Dané hodnoty: $M_{h3}, m_2, m_3, m_4, r_3, R_3, r_4, R_4, l_2, h_2, i_{T3}, i_{T4}, \delta, f_2, e_4, r_{\varepsilon 3}, f_{\varepsilon 3}, t_3, \alpha_3 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 2.

Príklad 2.13: Rovinná sústava telies na obrázku 8 sa rozbieha rovnomerne zrýchlene z pokoja pod vplyvom vlastných tiaží a hnacej sily F_4 . Určte uhlovú rýchlosť ω_2 telesa 2 za čas t_2 . Dané sú hodnoty: $F_4, m_2, m_3, m_4, r_2, R_2, R_3, r_{c2}, f_{c2}, r_{c3}, f_{c3}, i_{T2}, t_2, \alpha_2 = \text{konšt.}$. Laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

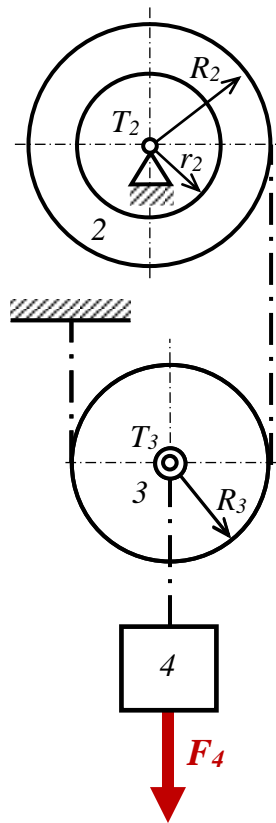
Zvoľte redukciu na teleso 2.

Príklad 2.14: Rovinná sústava telies na obrázku 8 sa rozbieha z pokoja pod vplyvom vlastných tiaží a hnacej sily F_4 . Určte prejdenú dráhu s_4 bremena 4 v okamihu, keď dosiahne rýchlosť v_4 . Predpokladajte rovnomerne zrýchlený pohyb sústavy. Dané sú hodnoty: $F_4, m_2, m_3, m_4, r_2, R_2, R_3, r_{c2}, f_{c2}, r_{c3}, f_{c3}, i_{T2}, v_4, a_4 = \text{konšt.}$. Laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 4.



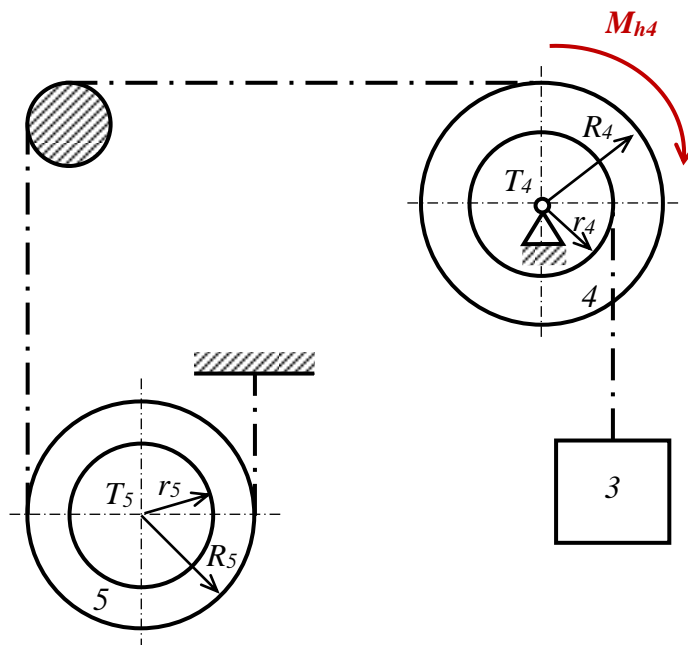
Obrázok 8

Príklad 2.15: Sústava telies na obrázku 9 sa pohybuje pod vplyvom pôsobenia hnacieho momentu M_{h4} a vlastných tiaží jednotlivých telies. Vypočítajte rýchlosť pohybu v_{T5} telesa 5 na dráhe s_{T5} . Predpokladajte, že teleso 5 sa rozbieha rovnomerne zrýchlene so zrýchlením a_{T5} a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: M_{h4} , m_3 , m_4 , m_5 , i_{T5} , i_{T4} , r_5 , R_5 , r_4 , R_4 , f_L , f_{c4} , r_{c4} , s_{T5} , $a_{T5} = \text{konšt.}$.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 4.



Obrázok 9

Príklad 2.16: Sústava telies na obrázku 9 sa pohybuje pod vplyvom pôsobenia hnacieho momentu M_{h4} a vlastných tiaží jednotlivých telies. Vypočítajte rýchlosť pohybu v_3 bremena 3 v čase t_3 . Predpokladajte, že bremeno 3 sa rozbieha s konštantným zrýchlením a_3 a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: M_{h4} , m_3 , m_4 , m_5 , i_{T5} , i_{T4} , r_5 , R_5 , r_4 , R_4 , f_L , f_{c4} , r_{c4} , t_3 , $a_3 = \text{konšt.}$.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

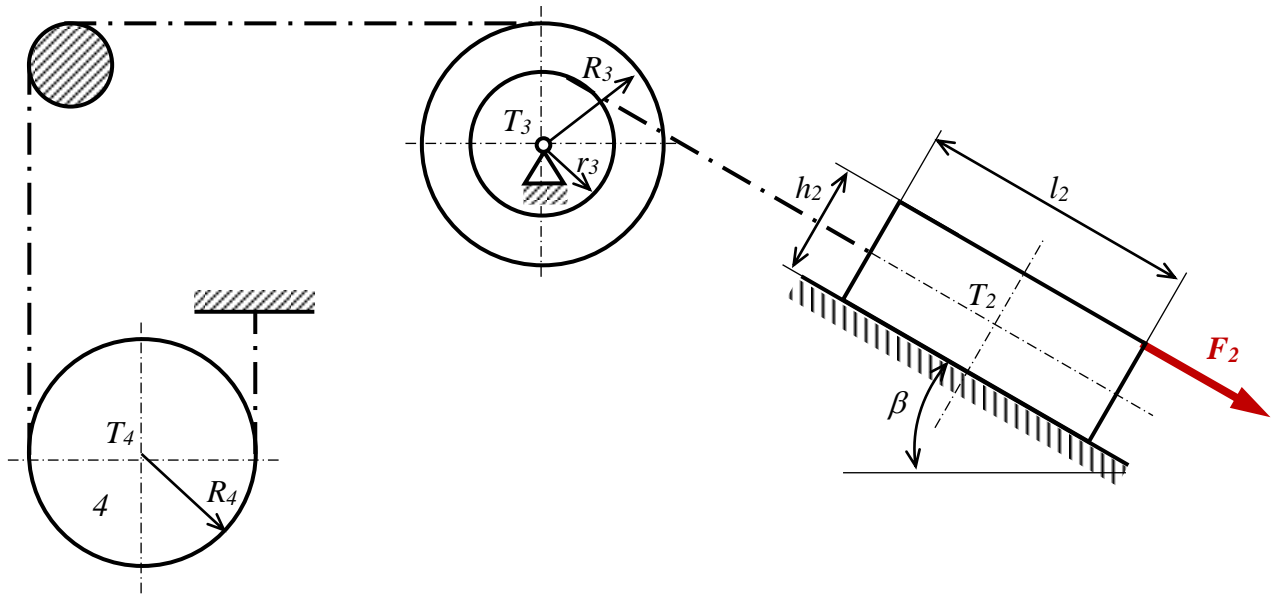
Zvoľte redukciu na teleso 3.

Príklad 2.17: Sústava telies na obrázku 10 sa pohybuje pod vplyvom pôsobenia hnacej sily F_2 a vlastných tiaží telies 2 a 4. Určte veľkosť hnacej sily F_2 , ktorou pri pohybe sústavy telies z pokoja dosiahneme, že teleso 3 sa za čas t_3 pootočí N_3 krát. Predpokladajte, že sústava telies sa rozbieha rovnomerne zrýchlene a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: $m_2, m_3, m_4, i_{T_3}, r_3, R_3, R_4, h_2, l_2, f_L, f_{\epsilon 3}, r_{\epsilon 3}, f_2, \beta, N_3, t_3, \alpha_3 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 3.



Obrázok 10

Príklad 2.18: Sústava telies na obrázku 10 sa pohybuje pod vplyvom pôsobenia hnacej sily F_2 a vlastných tiaží telies 2 a 4. Vypočítajte dráhu s_2 telesa 2 za čas t_2 . Predpokladajte, že teleso 2 sa rozbieha s konštantným zrýchlením a_2 a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: $F_2, m_2, m_3, m_4, i_{T_3}, r_3, R_3, R_4, h_2, l_2, f_L, f_{\epsilon 3}, r_{\epsilon 3}, f_2, \beta, t_2, a_2 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

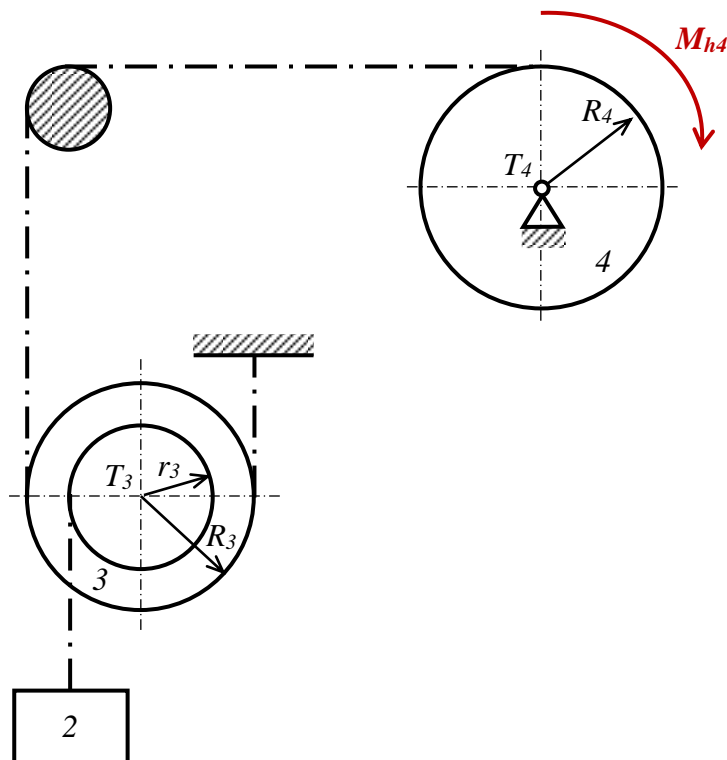
Zvoľte redukciu na teleso 2.

Príklad 2.19: Sústava telies na obrázku 11 sa pohybuje pod vplyvom pôsobenia hnacieho momentu M_{h4} a vlastných tiaží telies 2 a 3. Určte veľkosť hnacieho momentu M_{h4} , ktorým pri pohybe sústavy telies z pokoja dosiahneme, že teleso 4 sa za čas t_4 pootočí N_4 krát. Predpokladajte, že sústava telies sa rozbieha rovnomerne zrýchlene a laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: $m_2, m_3, m_4, i_{T3}, r_3, R_3, R_4, f_L, f_{c4}, r_{c4}, N_4, t_4, \alpha_4 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 4.



Obrázok 11

Príklad 2.20: Sústava telies na obrázku 11 sa pohybuje pod vplyvom pôsobenia hnacieho momentu M_{h4} a vlastných tiaží telies 2 a 3. Vypočítajte dráhu s_2 telesa 2 za čas t_2 . Predpokladajte, že teleso 2 sa rozbieha s konštantným zrýchlením a_2 . Laná sú dokonale ohybné. Dané sú hodnoty: $M_{h4}, m_2, m_3, m_4, i_{T3}, r_3, R_3, R_4, f_L, f_{c4}, r_{c4}, t_2, a_2 = \text{konšt.}$

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

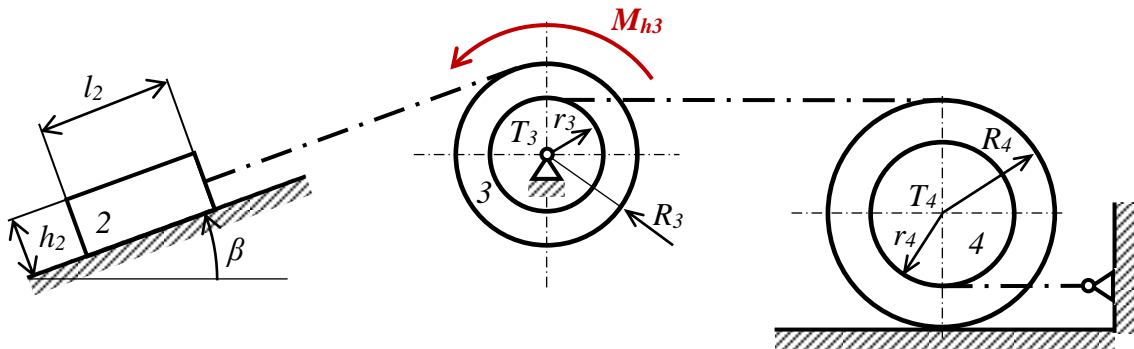
Zvoľte redukciu na teleso 2.

Príklad 2.21: Rovinná sústava telies na obrázku 12 sa pohybuje pod vplyvom hnacieho momentu M_{h3} zo stavu pokoja. Určte dráhu s_{T4} , ktorú prejde teleso 4 za čas t_4 za predpokladu rovnomerne zrýchleného pohybu. Dané sú hodnoty: M_{h3} , m_2 , m_3 , m_4 , i_{T3} , i_{T4} , r_3 , R_3 , R_4 , r_4 , l_2 , h_2 , β , f_2 , $f_{\check{c}3}$, $r_{\check{c}3}$, f_4 , t_4 , $a_{T4} = \text{konšt.}$. Laná považujte za dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 3.



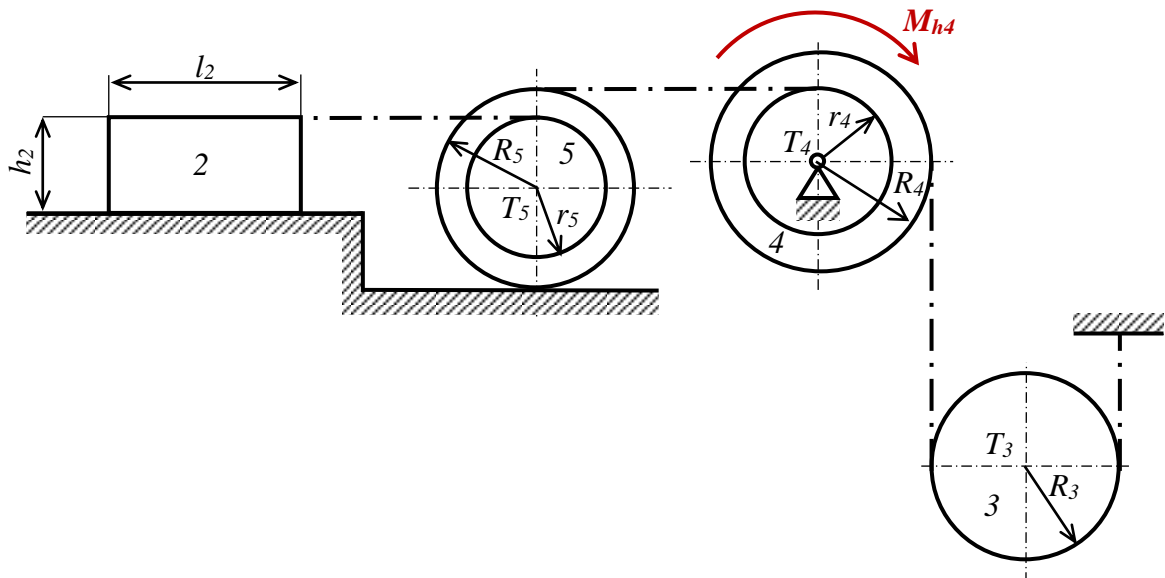
Obrázok 12

Príklad 2.22: Sústava telies na obrázku 13 sa rozbieha pod vplyvom pôsobenia vlastných tiaží a hnacieho momentu M_{h4} . Vypočítajte dráhu s_{T5} telesa 5 za čas t_5 . Dané sú hodnoty: M_{h4} , m_2 , m_3 , m_4 , m_5 , i_{T3} , i_{T4} , i_{T5} , r_5 , R_5 , R_3 , r_4 , R_4 , f_2 , e_5 , $f_{\check{c}4}$, $r_{\check{c}4}$, t_5 , $a_{T5} = \text{konšt.}$. Sústava telies sa rozbieha rovnomerne zrýchlene a laná sú dokonale ohybné.

Úlohu riešte:

- metódou postupného uvoľňovania s uvažovaním vplyvu pasívnych odporov,
- metódou redukcie hmotnostných a silových veličín bez uvažovania pasívnych odporov,
- pomocou Lagrangeových rovníc druhého rádu bez uvažovania pasívnych odporov,
- metódou virtuálnych prác bez uvažovania pasívnych odporov.

Zvoľte redukciu na teleso 4.



Obrázok 13