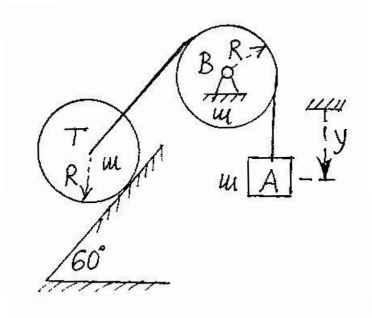
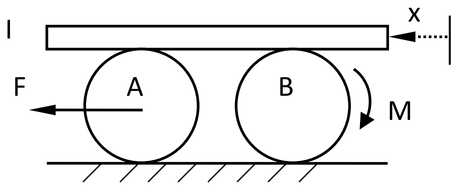
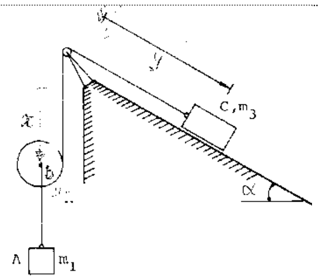


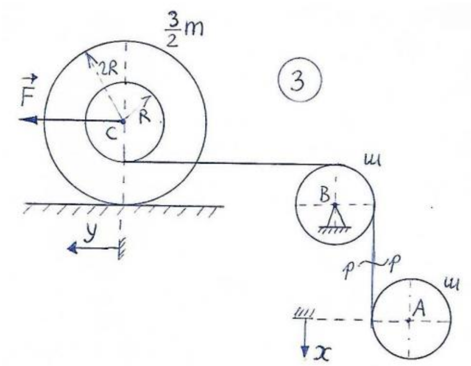
7.1. Disk T mase m kotrlja se bez klizanja po strmoj ravni nagiba 60°. Centar diska T i teret A mase m spaja uže koje je prebačeno preko diska B mase m (između diska B i užeta nema proklizavanja, u B je zglobna veza). Ako su diskovi poluprečnika R i ako je sistem u vertikalnoj ravni, odrediti: 1) kinetičku energiju sistema, 2) generalisanu silu za koordinatu y, 3) Lagranževu diferencijalnu jednačinu kretanja druge vrste za koordinatu y, 4) ubrzanje tereta, tj. a_y=?



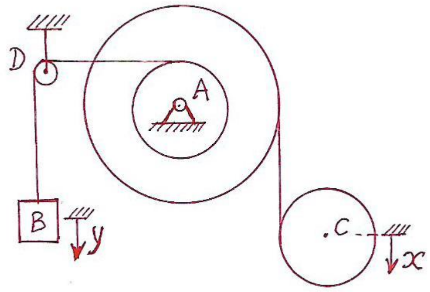
7.2. Homogeni diskovi, svaki mase m i poluprečnika R, kotrljaju se bez klizanja, a po njima može da se kreće ploča I mase 2m; između ploče i diskova nema proklizavanja. Odrediti: 1) kinetičku energiju sistema, 2) generalisanu silu za koordinatu x, 3) Lagranževu diferencijalnu jednačinu kretanja druge vrste za koordinatu x, 4) ubrzanje ploče tj. a_x=?



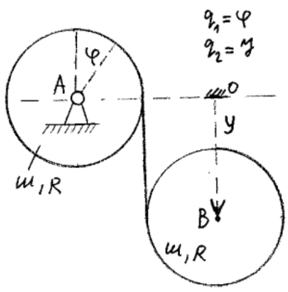
7.3. Teret A mase m_1 vezan je užetom za centar B diska, poluprečnika R i mase m_2. Oko diska obavijeno je drugo uže koje je prebačeno preko koturače (zanemarnjive mase i poluprečnika) i vezano za teret C mase m_3, koji leži na strmoj ravni nagiba α=60°. Sistem je u vertikalnoj ravni, a veze su idealne. Za date koodrinate x, y odrediti diferencijalne jednačine kretanja. Uzeti da je $m_1=m_2=m_3=m$.



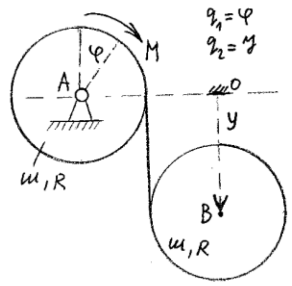
7.4. Koaksijalni disk C poluprečnika R, 2R, mase $(^3/_2)$m i kraka inercije i=R√2, može da se kotrlja bez klizanja po horizontalnoj podlozi. Uže, bez mase, spaja disk A (mase m, poluprečnika R) i koaksijalni disk, posredstvom diska B (mase m, poluprečnika R). Ako u centru koaksijalnog diska C dejstvuje horizontalna sila F=10mg, odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x, y: a) diferencijalne jednačine kretanja, b) silu u užetu u preseku p-p.



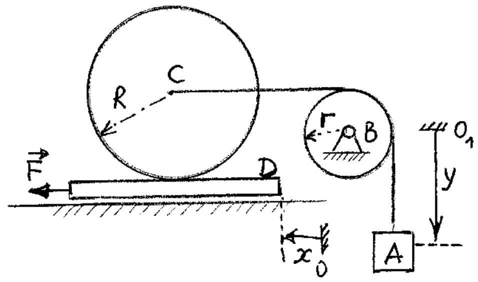
7.5. Koaksijalni disk A poluprečnika R, 2R, mase 2m i kraka inercije i=R spojen je užetom za teg B, posredstvom diska D (bez mase, popuprečnika r), a drugim užetom za disk C (mase m, poluprečnika R). Ako na koaksijalni disk A dejstvuje spreg sila momenta M=mgR, odrediti u odnosu na date (vertikalne) generalisane koordinate x i y: a) diferencijalne jednačine kretanja, b) silu u užetu iznad tega B.



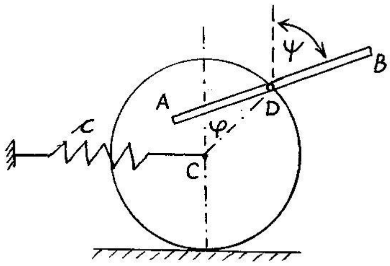
7.6. Sistem je u vertikalnoj ravni. Uže koje je prebačeno preko diska A ima na svom drugom kraju disk B. Diskovi A i B su mase m i poluprečnika R. Odrediti diferencijalne jednačine kretanja u odnosu na date generalisane koordinate φ i y. Koliko je ubrzanje centra diska B?



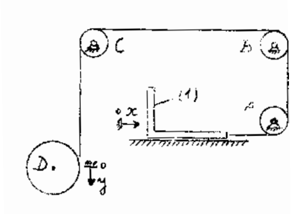
7.7. Sistem je u vertikalnoj ravni. Uže koje je prebačeno preko diska A ima na svom drugom kraju disk B. Diskovi A i B su mase m i poluprečnika R. Ako na disk A dejstvuje spreg sila momenta M=mgR, odrediti diferencijalne jednačine kretanja u odnosu na date generalisane koordinate φ i y. Koliko je ugaono ubrzanje diska A?



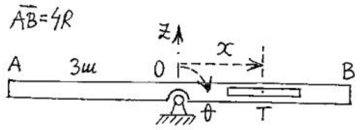
7.8. Telo D, mase m, klizi bez trenja po horizontalnoj podlozi. Centar diska C, mase m i poluprečnika R (disk se kotrlja bez klizanja po telu D), vezan je užetom za teg A mase m. Koturača B je zanemarljive mase i poluprečnika r. Ako na telo D dejstvuje horizontalna sila F=2mg, odrediti, u odnosu na date generalisane koordinate x i y, diferencijalne jednačine kretanja kao i ubrzanja tega A i tela D.



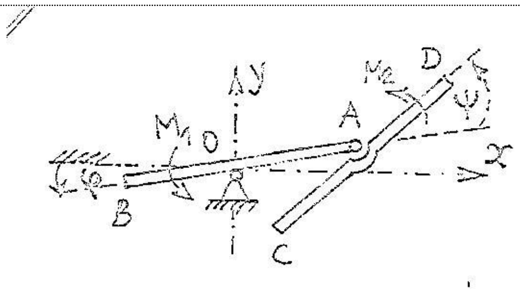
7.9. Za obodnu tačku D diska mase 4m i poluprečnika R, koji se bez klizanja kotrlja po horizontalnoj ravni, zglobno je za svoje središte vezan štap AB dužine 2R i mase m. Centar diska je horizontalnom oprugom krutosti c vezan za vertikalni zid. Za date generalisane koordinate φ, ψ odrediti diferencijalne jednačine kretanja. Kada je φ=0 opruga je nedeformisana.



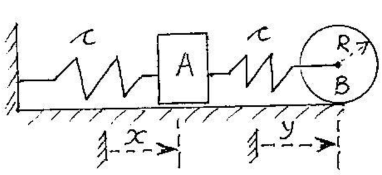
7.10. Ugaonik (1) mase m, koji bez trenja klizi po horizontali, vezan je užetom (koje je prebačeno preko koturova A, B i C, bez masa i zanemarljivih dimenzija) za disk D mase 2m i poluprečnika R. Odrediti: 1) kinetičku energiju sistema, 2) generalisane sile, 3) ubrzanje ugaonika (a_x=?).



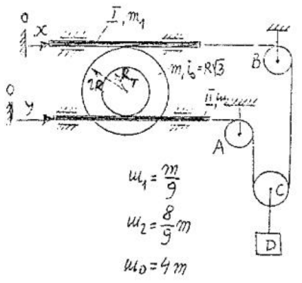
7.11. Sistem je u vertikalnoj ravni (0z je na pravcu vertikale). Za nepomični zglob 0 šarnirno je vezan u svom središtu šuplji štap AB koji rotira oko horizontalne ose. Unutar štapa AB može da se kreće štap, sa središtem masa u T, dužine R i mase m (0T=x). Štap AB je mase 3m i dužine 4R. Za date generalisane koordinate θ i x odrediti diferencijalne jednačine kretanja.



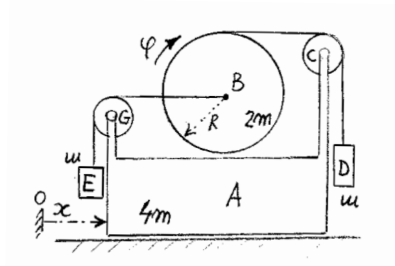
7.12. Sistem je u vertikalnoj ravni; osa 0y je vertikalna. Za nepomični zglob 0 šarnirno je vezan u svom središtu štap AB, AB=2R, mase m. Štap CD, CD=2R, mase m, u svom središtu vezan je zglobom za kraj štapa AB. Na štap AB deluje spreg momenta M_1=mgR, a na štap CD deluje spreg momenta M_2=mgR. U početnom trenutku t_o=0 sistem je mirovao, φ(0)=0, ψ(0)=0. Za date generalisane koordinate φ i ψ (ugao ψ se meri od pravca štapa AB) odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) jedan prvi integral kretanja.



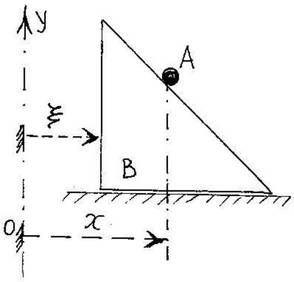
7.13. Sistem se sastoji iz tereta A mase m, diska B mase m i dve opruge istih krutosti c, vezanih prema slici. Teret A klizi bez trenja, disk B se kotrlja bez klizanja po horizontalnoj vezi; spreg sila momenta M dejstvuje na disk u smeru kazaljke na časovniku. Kada je x=0, ψ=0 opruge su nenapregnute. Za date generalisane koordinate x i y odrediti diferencijalne jednačine kretanja.



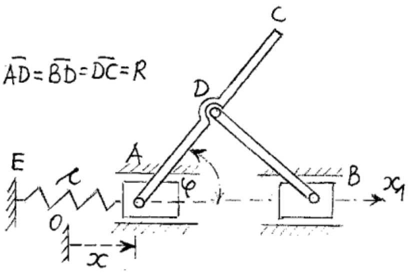
7.14. Sistem može da se kreće u vertikalnoj ravni. Sistem čine koaksijalni disk (poluprečnika R, 2R, mase m i poluprečnika inercije $i_o=R\sqrt{3}$) i horizontalni štapovi I i II (masa m_1 i m_2). Između štapova i diska nema proklizavanja. Štapove I i II povezuje (posredstvom lakih koturova A, B i C) neistegljivo lako uže. Za centar kotura C vezan je teret D mase $m_D=4m$. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate: a) diferencijalne jednačine kretanja, b) ugaono ubrzanje kalema C ako je $m_1=\frac{m}{9}$ i $m_2=\frac{8m}{9}$.



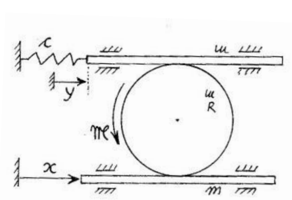
7.15. Telo A, mase 4m, klizi bez trenja po horizontalnoj podlozi. Disk B, mase 2m i poluprečnika R (kotrlja se bez klizanja po telu A), vezan je užetom za teg D mase m, a drugim užetom (u svom centru) vezan je za teg E mase m. Mase užadi i koturača C i G (obe poluprečnika r) zanemariti. Odrediti, u odnosu na date generalisane koordinate x i φ, diferencijalne jednačine kretanja, kao i ubrzanje tela A.



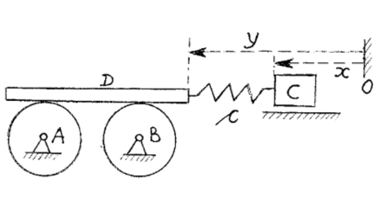
7.16. Sistem je u vertikalnoj ravni. Pravougli jednakokraki klin B, mase m, katete R, može da se kreće po glatkoj horizontalnoj podlozi, a tačka A, mase 2m, po glatkoj hipotenuzi klina. U početnom trenutku $t_o=0$ $x(0)=0$, $\xi(0)=0$ tačka A je bila na vrhu klina i sistem je tada mirovao. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x i ξ diferencijalne jednačine kretanja.



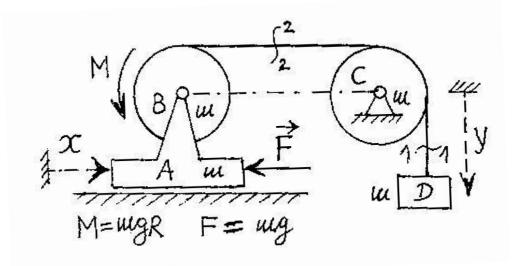
7.17. Klizači A (mase 2m) i B (zanemarljive mase), mogu da klize po glatkoj horizontalnoj vođici. Klizač A je horizontalnom oprugom krutosti c vezan za vertikalni zid. U tačkama A, B i D su zglobne veze. Štap AC je dužine 2R (AD=DC=R) i mase m, a štap BD je dužine R (zanemarljive mase). Za date generalisane koordinate x i φ odrediti diferencijalne jednačine kretanja. Kada je x=0 opruga je ne deformisana.



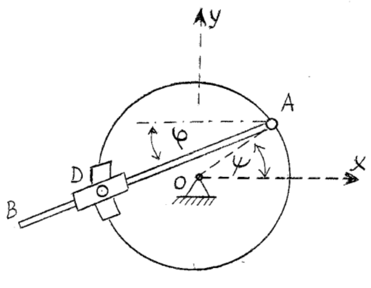
7.18. Horizontalni štapovi, svaki mase m, dovode u kretanje disk mase m i poluprečnika R; između štapova i diska nema proklizavanja. Za kraj gornjeg štapa vezana je opruga krutosti c, u početnom trenutku $t_o=0$ opruga je bila nenapregnuta, a sistem je bio u miru. Ako na disk dejstvuje spreg momenta $\mathfrak{M}$, odrediti generalisane sile kao i diferencijalne jednačine kretanja za date generalisane koordinate x, y.



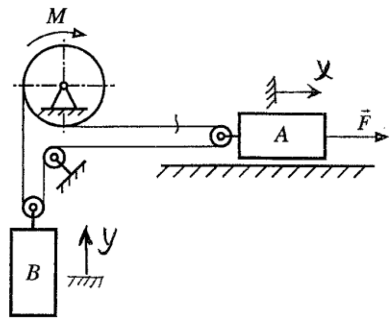
7.19. Po diskovima se kreće letva D mase m i dužine L (između letve i diskova nema proklizavanja). Diskovi su svaki mase m i poluprečnika R. Letva D vezana je oprugom krutosti c za teret C mase m, koji se kreće po glatkoj vezi. Nenapregnuta dužina opruge je R. Odrediti: (1) u odnosu na date generalisane koordinate x i y diferencijalne jednačine kretanja, (2) konačnu jednačinu kretanja tereta C, tj. x(t)=? U početnom trenutku kada je sistem mirovao $x(0)=0$, $y(0)=R/2$.



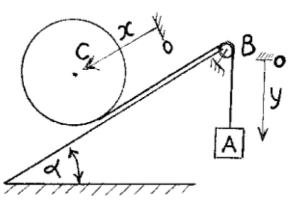
7.20. Na telo A, mase m, koje se bez trenja kreće po horizontalnoj podlozi, dejstvuje konstantna horizontalna sila F=mg. Za telo A vezana je osovina oko koje rotira disk B, poluprečnika R i mase m; na disk B dejstvuje spreg sila momenta M=mgR. Uže spaja teret D (mase m) i disk B (posredstvom diska C mase m i poluprečnika R). U tački C je zglobna veza. Odrediti: 1) ubrzanja tela A i tereta D, 2) sile u užetu u presecima 1-1, 2-2.



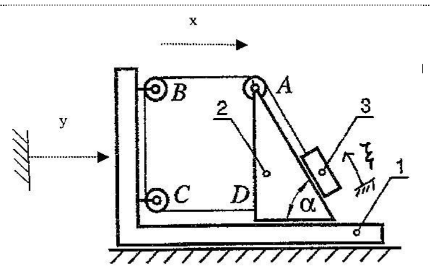
7.21. Vertikalni disk mase 2m i poluprečnika R može da rotira oko horizontalne 0z osovine. Štap AB dužine 4R i mase 3m krajem A vezan je zglobom za disk. Štap pri kretanju prolazi kroz obrtno klizno ležište D (unutar kojeg klizi bez trenja), ležište D može da se kreće po obodu diska. Za date generalisane koordinate ψ, φ odrediti diferencijane jednačine kretanja.



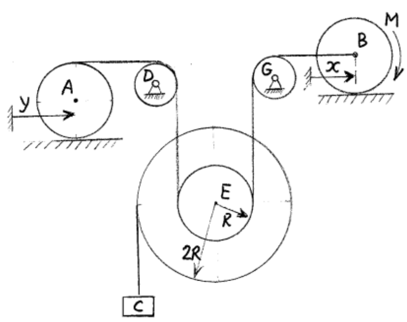
7.22. Sistem je u vertikalnoj ravni. Tereti A i B su svaki mase m. Koturače su zanemarljive mase. Sistem je vezan pomoću lakog neistegljivog užeta čija su oba kraja namotana na laki disk poluprečnika R. Na teret A, koji se kreće horizontalno, dejstvuje sila F=3mg. Na disk deluje spreg momenta M=4mgR. Za date generalisane koordinate x, y odrediti diferencijalne kao i konačne jednačine kretanja, ako je u početnom trenutku sistem mirovao, x(0)=y(0)=0.



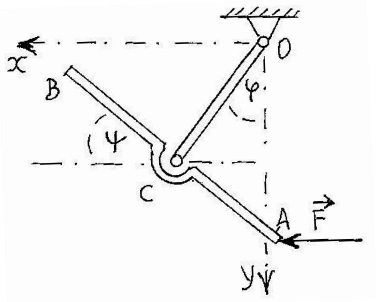
7.23. Disk mase m poluprečnika r nalazi se na glatkoj strmoj ravni nagiba α=45°. Na disk je namotano nerastegljivo uže čiji je drugi kraj vezan za teret A mase m.. Koturača B je zanemarljive mase, poluprečnika b. Odrediti: a) za date generalisane koordinate x, y diferencijalne jednačine kretanja, b) ubrzanje tereta A, c) silu u užetu. Sistem se nalazi u vertikalnoj ravni.



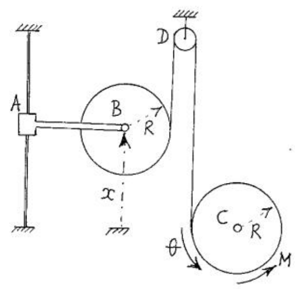
7.24. Sistem se sastoji iz tela 1, 2 i 3 masa m_1, m_2 i m_3, koturova A, B i C zanemarljivih masa i užeta. Jedan kraj užeta vezan je za telo 2 a drugi kraj za telo 3. Delovi užeta između koturova A i B i kotura C i D su horizontalni. Telo 1 klizi po horizontalnoj podlozi, telo 2 po kraku tela 1, a telo 3 po strani tela 2 nagnutoj pod uglom α=60° prema horizontali. Ako je $m_1=2m_2=2m_3=2m$ odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x i y diferencijalne jednačine kretanja. Veze u sistemu su glatke.



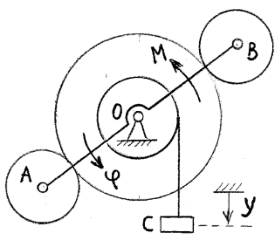
7.25. Sistem je u vertikalnoj ravni. Teret C mase m_C=2m vezan je užetom za koaksijani disk E, poluprečnika R, 2R, zanemarljive mase. Oko manjeg diska obavijeno je drugo uže koje je desnim krajem vezano za centar diska B mase m, a levim krajem je prebačeno preko diska A mase m; diskovi su poluprečnika R i kortljaju se bez klizanja po horizontalama. Koturače D i G su bez mase i poluprečnika r. Veze u tačkama D i G su zglobne. Ako na disk B dejstvuje spreg momenta M=mgR, odrediti: a) za date generalisane koordinate x, y diferencijalne jednačine kretanja, b) silu u levom užetu (AD).



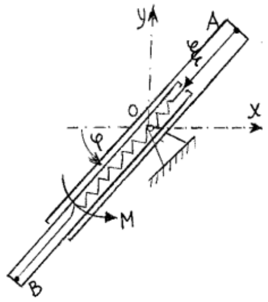
7.26. Sistem se sastoji od dva štapa, svaki mase m i dužine R, veze u tačkama 0 i C su zglobne (AC=CB); osa 0y je vertikalna. Ako na kraj štapa AB u tački A dejstvuje horizontalna sila F=2mg, za date generalisane koordinate φ i Ψ odrediti: a) generalisane sile, b) diferencijalne jednačine kretanja.



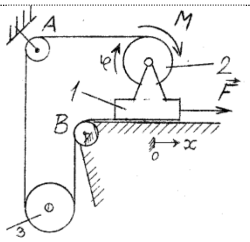
7.27. Telo AB mase 3m krajem A može da se kreće po glatkoj vertikalnoj vođici (pri kretanju telo AB je stalno horizontalno); na kraju B je osovina oko koje može da se obrće disk mase m i poluprečnika R. Na disk je namotano uže koje je prebačeno preko nepomičnog kotura zanemarljive mase, a drugim krajem namotano na disk mase m i poluprečnika R koji može da se obrće oko nepokretne ose C i na koji dejstvuje spreg momenta M. Masu užeta i trenje zanemariti. Za date generalisane koordinate x, θ odrediti diferencijalne jednačine kretanja kao i vrednost momenta M tako da se telo AB kreće ravnomerno.



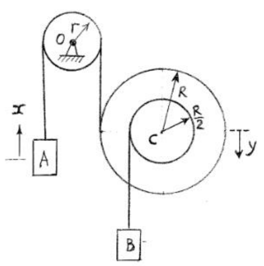
7.28. Sistem koji čine koaksijalni disk i krivaja AB može da se kreće u vertikalnoj ravni. Koaksijalni disk je poluprečnika R, 2R, mase 2m i kraka inercije i=R, a oko manjeg doboša tog diska obmotano je uže na čijem slobodnom kraju visi teret C mase 4m; krivaja AB je zanemarljive mase i na krajevima nosi diskove A i B (svaki mase m i poluprečnika R). Veze u tačkama 0, A i B su zglobne, a između diskova nema proklizavanja; na krivaju AB dejstvuje spreg sila momenta M=18mgr. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate y, φ: a) diferencijalne jednačine kretanja, b) konačne jednačine kretanja, ako je u početnom trenutku t_o=0 sistem mirovao i ako je y(0)=0, φ (0)=0.



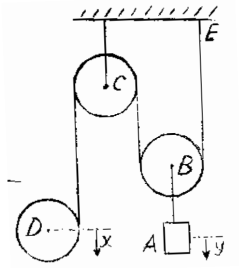
7.29. Sistem je u vertikalnoj ravni. Za nepomični zglob 0 šarnirno je vezan u svom središtu šuplji štap A za čiju je bazu vezana opruga krutosti c (neka je f(0)=0). Drugi kraj opruge je vezan za bazu drugog šupljeg štapa B koji može da klizi bez trenja po unutrašnjosti štapa A (to kretanje možemo pratiti koordinatom ξ). Momenti inercije ovih štapova isti su kao i momenti inercije homogenih štapova. Štapovi su istih dužina R i istih masa m. Na štap A deluje spreg momenta M=2mgr. Za date generalisane koordinate φ i ξ odrediti diferencijalne jednačine kretanja.



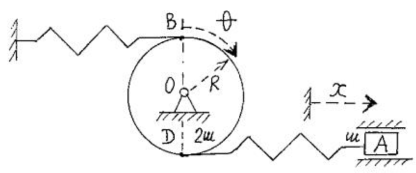
7.30. Telo 1, mase m, leži na glatkoj horizontalnoj ravni, a oko osovine (pričvršćene za telo 1) može da rotira disk 2 mase m i poluprečnika R. Pomoću sistema užadi i koturova A i B (zanemarljivih masa) tela 1 i 2 su spojena za disk 3 mase m i poluprečnika R. Na telo 1 dejstvuje horizontalna sila F= 2mg, a na disk 2 spreg sila momenta M=2mgR. Odrediti za date generalisane koordinate x, φ diferencijalne jednačine kretanja.



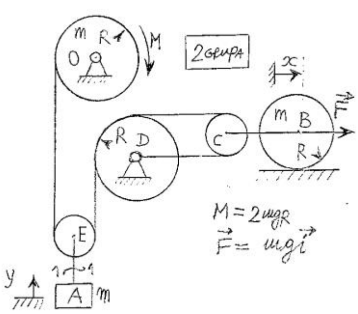
7.31. Uže koje je prebačeno preko diska 0 (disk 0 je zanemarljive mase i poluprečnika r) spaja teret A (mase m_A=m) sa koaksijalnim diskom C (mase m_C=5m, momenta inercije J_{cz}= 2mR^2, poluprečnika R/2 i R). Uže koje je prebačeno preko manjeg diska (koaksijalnog diska) nosi na svom drugom kraju teret B mase m_B=4m. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x i y diferencijalne jednačine kretanja. Koliko je ubrzanje tereta B?



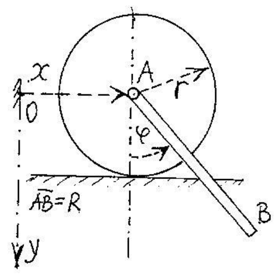
7.32. Sistem je u vertikalnoj ravni. Na disk D, mase m, namotano je uže koje je prebačeno preko diska C (zanemarljive mase) i preko diska B, mase m, a drugim krajem uže je vezano za nepokretnu tačku E. Poluprečnici diskova su R. Centar diska B nosi teret A mase m. Za date generalisane koordinate x, y odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja; 2) ubrzanje tereta A.



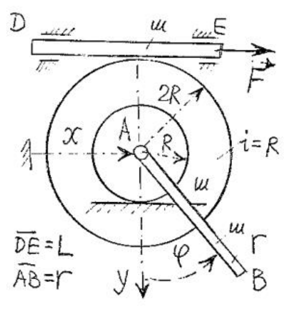
7.33. Disk poluprečnika R i mase 2m može da se obrće oko horizontalne ose 0, a klizač A mase m može da se kreće po glatkim horizontalnim vođicama. U tačkama B i D diska vezane su horizontalne opruge krutosti c. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x i θ (ugao θ se meri od vertikale) u linearnom slučaju ($\sin\theta \approx \theta$, $\cos\theta \approx 1$) diferencijalne jednačine kretanja. Kada je x=0, θ=0, opruge su nenapregnute.



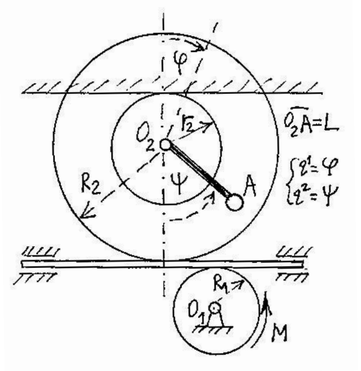
7.34. Sistem je u vertikalnoj ravni. Teret A, mase m, vezan je užetom za centar diska E (poluprečnika r). Drugo uže spaja disk 0 (mase m i poluprečnika R) s nepomičnom tačkom D posredstvom diska E, diska D (poluprečnika R) i diska C (poluprečnika r). Uže spaja centre diskova C i B (disk B je mase m i poluprečnika R, kotrlja se bez klizanja po horizontali). Diskovi E, D i C su zanemarljive mase. U centru diska B dejstvuje horizontalna sila F=mg. Na disk 0 dejstvuje spreg sila momenta M=2mgR. Odrediti: a) za date generalisane koordinate x, y diferencijalne jednačine kretanja, b) ubrzanje tereta A kao i silu u preseku 1-1.



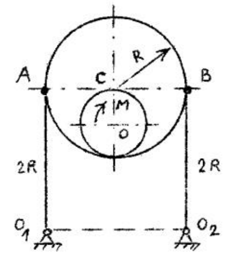
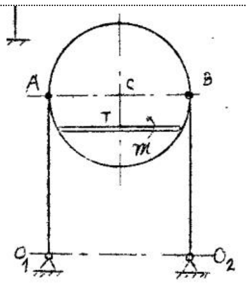
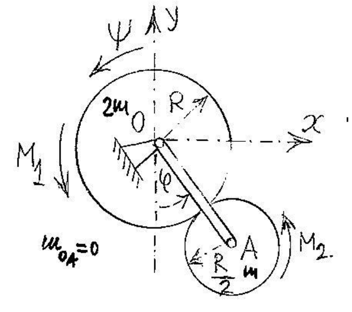
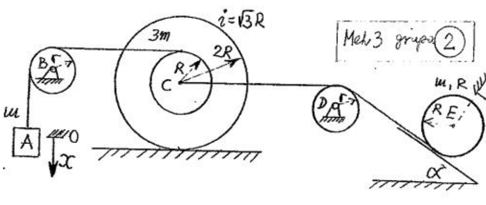
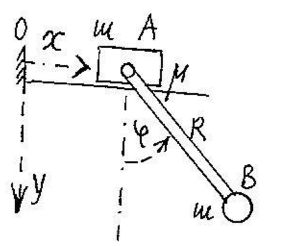
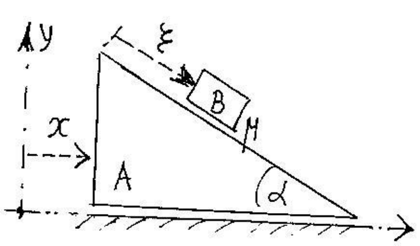
7.35. Za središte A diska mase m i poluprečnika r, koji se kotrlja bez klizanja po horizontalnoj ravni, zglobno je vezan štap AB dužine R i mase m. Za date generalisane koordinate x, φ odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) u linearnom slučaju ($\sin\varphi \approx \varphi$, $\cos\varphi \approx 1$) konačne jednačine kretanja ako je u početnom trenutku sistem mirovao $\varphi(0)=\varphi_o$, $x(0)=0$.

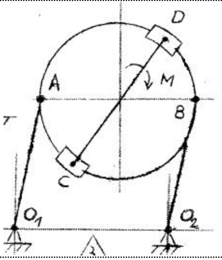


7.36. Sistem čine: koaksijalni disk A (poluprečnika R, 2R, mase m i kraka inercije i=R), štap AB (dužine r i mase m) i štap DE (DE=L, mase m). Koaksijalni disk A se kotrlja bez klizanja po horizontali, a između koaksijalnog diska A i štapa DE nema proklizavanja. Veza u tački A je zglobna. Sila F je horizontalna (duž ose štapa DE), $F=\sqrt{3}mg$. U početnom trenutku $t_o=0$ sistem je mirovao u položaju $x(0)=0$, $\varphi(0)=60°$. Za date generalisane koordinate x, φ odrediti: a) diferencijalne jednačine kretanja, 2) generalisano ubrzanje u početnom trenutku za koodinatu φ.

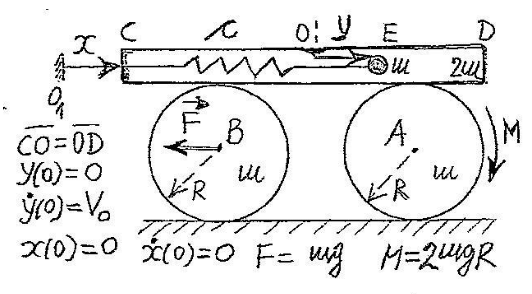


7.37. Sistem je u vertikalnoj ravni i čine ga: koaksijalni disk 0_2 (poluprečnika r_2, R_2, mase m_2 i kraka inercije $i=r_2$), štap 0_2A (dužine L, zanemarljive mase), masena tačka A mase m_3, disk 0_1 mase m_1 i poluprečnika R_1 i horizontalna poluga zanemarljive mase. Koaksijalni disk se kotrlja bez klizanja po horizontali, a između koaksijalnog diska, diska 0_1 i poluge nema proklizavanja. Veze u tačkama 0_1 i 0_2 su zglobne. Na disk 0_1 dejstvuje spreg sila momenta M. U početnom trenutku $t_o=0$ sistem je mirovao u položaju $\psi(0)=0$, $\varphi(0)=0$. Za date generalisane koordinate φ, ψ odrediti: a) diferencijalne jednačine kretanja, 2) generalisano ubrzanje u početnom trenutku za koodinatu φ.

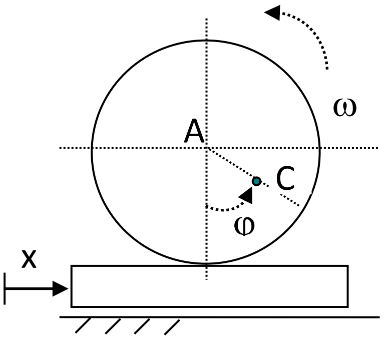
<table>
<tr><td></td><td>7.38. Kružna ploča, mase m i poluprečnika R, sa centrom u C, zglobno je vezana u tačkama A i B za štapove 0_1A i 0_2B, zanemarljivih masa i dužina 2R, koji se mogu obrtati oko paralelnih horizontalnih osa. Disk mase m i poluprečnika r=R/2, može bez klizanja da se kotrlja po datoj kružnoj vezi. Ako na disk dejstvuje spreg sila momenta M, odrediti diferencijalne jednačine kretanja u odnosu na date generalisane apsolutne uglove φ (rotacija lakih štapova) i ψ (rotacija diska).</td></tr>
<tr><td></td><td>7.39. Kružna ploča, mase m i poluprečnika R, sa centrom u C, zglobno je vezana u tačkama A i B za štapove 0_1A i 0_2B, zanemarljivih masa i dužina 2R, koji se mogu obrtati oko paralelnih horizontalnih osa. Štap mase m i dužine 2r može bez klizanja da se kreće po datoj kružnoj vezi. Ako na štap dejstvuje spreg sila momenta M, odrediti diferencijalne jednačine kretanja u odnosu na date generalisane apsolutne uglove φ (rotacija lakih štapova) i ψ (rotacija štapa).</td></tr>
<tr><td></td><td>7.40. Sistem se nalazi u vertikalnoj ravni, osa Oy (inercijalnog sistema 0xy) je vertikalno naviše. Na zupčanik prenosnika, mase 2m i poluprečnika R, dejstvuje spreg momenta M_1, a na vođeni zupčanik, mase m i poluprečnika $^R/_2$, dejstvuje spreg momenta M_2. Krivaja 0A je zanemarljive mase, veze u tačkama 0 i A su zglobne (0 i A su središta zupčanika). Odrediti: 1) za date generalisane koordinate φ, ψ diferencijalne jednačine kretanja, 2) jedan prvi integral $f(\varphi,\dot{\varphi})=0$. Zadate veličine su date u osnovnim jedinicama SI sistema.</td></tr>
<tr><td></td><td>7.41. Sistem koji je postavljen u vertikalnoj ravni čine: koaksijalni disk C (poluprečnika R, 2R, mase 3m i kraka inercije $i=\sqrt{3}R$, koji se kotrlja bez klizanja po horizontali), teret A (mase m), disk E (poluprečnika R, mase m, strma ravan je nagiba $\alpha=30°$), koturače B i D (bez mase, poluprečnika r) i dva užeta bez mase. Veze u tačkama B i D su zglobne. Odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja za date generalisane koordinate x i y; 2) ubrzanje centra diska E.</td></tr>
<tr><td></td><td>7.42. Eliptičko klatno se sastoji od klizača A mase m i masene tačke B mase m koja je lakim štapom dužine R zglobom vezana za klizač. Klizač se kreće po hrapavoj horizontalnoj vezi, a koeficijent trenja je μ. Za date koodrinate x, φ odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) sastaviti diferencijalne jednačine kretanja u slučaju da veza postane glatka (kada sila trenja više ne dejstvuje).</td></tr>
<tr><td></td><td>7.43. Sistem je u vertikalnoj ravni. Pravougli jednakokraki klin A, mase m, katete b, može da se kreće po glatkoj horizontalnoj podlozi, a tetet B, mase m, po hrapavoj hipotenuzi koeficijenta trenja $\mu=1/2$. U početnom trenutku sistem je mirovao. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x i ξ diferencijalne jednačine kretanja.</td></tr>
</table>



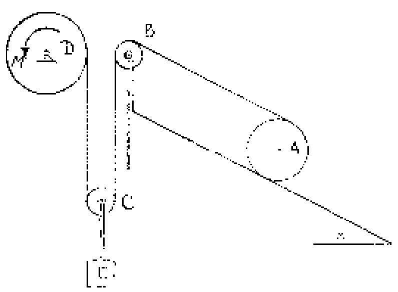
7.44. Laki štapovi 0_1A i 0_2B, dužine 2R, mogu se obrtati oko horizontalnih paralelnih osa 0_1 i 0_2. U tačkama A i B zglobom je vezan kružni prsten poluprečnika R i mase M. Po glatkom prstenu mogu se kretati klizači C i D, svaki mase m (spojeni su lakim štapom CD na koji dejstvuje spreg sila momenta M). Za opisani dinamički sistem odrediti prve integrale kretanja.



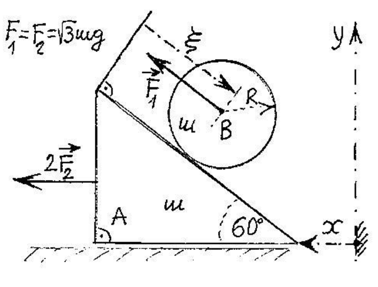
7.45. Diskovi, svaki mase m i poluprečnika R, kotrljaju se bez klizanja po horizontalnoj podlozi. Po diskovima se kreće cev CD, mase 2m, dužine L (C0=0D); između cevi i diskova nema proklizavanja. Unutar glatke cevi može da se kreće tačka E, mase m; opruga je krutosti c; za cev je vezana koordinatna osa 0y. U početnom trenutku $t_o=0$ tačka E se nalazila u središtu cevi s početnom brzinom V_o u odnosu na cev; opruga je tada bila nenapregnuta. Ako na disk A dejstvuje spreg sila momenta M=2mgR, a u centru diska B horizontalna sila F=mg, u odnosu na date generalisane koordinate x i y odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) konačne jednačine kretanja.



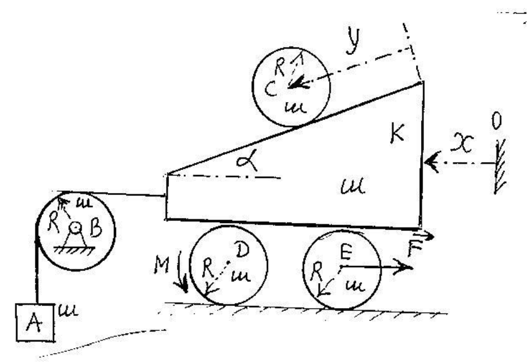
7.46. Nehomogeni disk mase m i poluprečnika R može da se kotrlja bez klizanja po dasci mase m koja klizi bez trenja po horizontalnoj podlozi. Centar masa diska je u tački C, gde je $AC={}^R/_2$, moment inercije diska u odnosu na težišnu osu C iznosi $J_c=mR^2$. U odnosu na date generalisane koordinate x i φ odrediti u linearnom slučaju ($\sin\varphi \approx \varphi$, $\cos\varphi \approx 1$): 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) konačnu jednačinu kretanja za koordinatu φ, ako je u početnom trenutku sistem mirovao, $\varphi(0)=\varphi_o$.



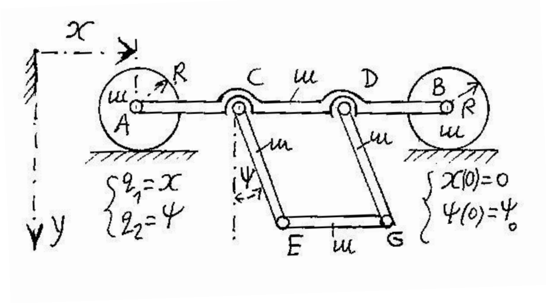
7.47. Teret E mase m vezan je za centar pokretnog diska C poluprečnika r (disk C je zanemarljive mase). Uže je namotano na disk D poluprečnika R i mase m, zatim obuhvata disk C, disk B (zanemarljivog poluprečnika i mase) i ide paralelno strmoj ravni (nagiba α=30°) i namotano je zatim na disk A, mase 2m i poluprečnika R (disk A se kotrlja bez klizanja). Odrediti ubrzanja tereta E i središta diska A, ako na disk D dejstvuje moment sprega sila M=2mgR.



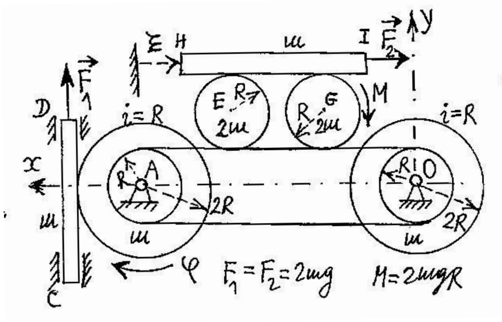
7.48. Sistem je u vertikalnoj ravni. Strma ravan A mase m je nagiba α=60°, po njoj se bez klizanja kotrlja disk B (mase m, poluprečnika R). Na disk dejstvuje konstantna vučna sila $\overrightarrow{F_1}$ paralelna sa strmom ravni, a na strmu ravan (koja se nalazi na idelano glatkoj horizontalnoj podlozi) dejstvuje konstantna vučna sila $2\overrightarrow{F_2}$ paralelna sa osom 0x. Ako je $F_1 = F_2 = \sqrt{3}mg$, odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x (apsolutna koordinata), ξ (relativna koordinata): 1) diferencijalne jednačine kretanja; 2) ubrzanje strme ravni A i ubrzanje centra diska B; 3) silu trenja između diska i strme ravni.



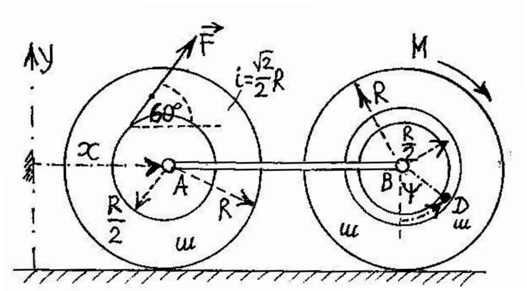
7.49. Sistem je u vertikalnoj ravni. Strma ravan platforme K mase m je nagiba $\alpha=30°$, po njoj se kotrlja bez klizanja disk C (mase m, poluprečnika R). Teret A mase m posredstvom diska B (mase m, poluprečnika R) povezan je sa platformom K. Diskovi D i E su svaki mase m i poluprečnika R i kortljaju se bez klizanja po horizontalnoj vezi. Između platforme i diskova nema proklizavanja. Na disk D dejstvuje spreg sila momenta M=4mgR, na disk E u njegovom središtu dejstvuje horizontalna sila F=2mg. U tački B je zglobna veza. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x (apsolutna), y (relativna): 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) generalisana ubrzanja.



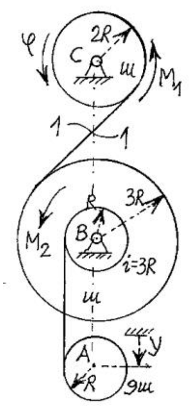
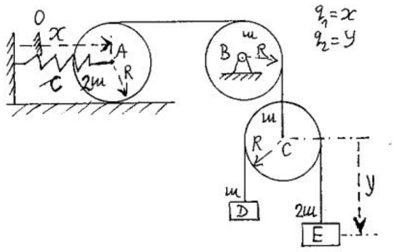
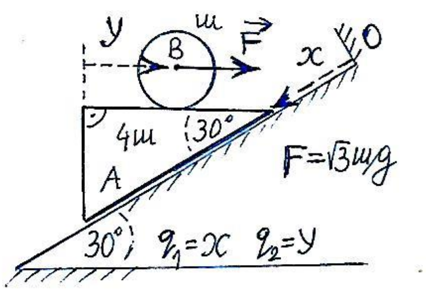
7.50. Sistem u vertikalnoj ravni sastoji se od dva diska i četiri štapa. Diskovi A i B, svaki mase m i poluprečnika R, kotrljaju se bez klizanja po horizontalnoj vezi. Svaki štap je mase m. Veze u tačkama A, B, C, D, E, G su zglobne. AB=3L, CE=DG=EG=AC= =CD=DB=L. U početnom trenutku $t_o=0$ sistem je bio u miru, x(0)=0, $\psi(0)=\psi_o$. Za date generalisane koordinate x, ψ odrediti: 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) u linearnom slučaju ($\sin\psi\approx\psi$, $\cos\psi\approx1$) konačne jednačine kretanja.



7.51. Sistem je u vertikalnoj ravni (pravac AO je horizontalan) i čine ga dva koaksijalna diska (svaki mase m, kraka inercije i=R i poluprečnika R, 2R), dva diska (svaki nase 2m, poluprečnika R), dve letve (svaka mase m) i transportne traka (zanemarljive mase). Između elemenata u sistemu nema proklizavanja. Ako na disk G dejstvuje spreg sila momenta M=2mgR, na letvu CD vertikalna sila F_1=2mg, a na letvu HI horizontalna sila F_2=2mg, odediti za date generalisane apsolutne koordinate φ, ξ 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) generalisano ubrzanje za koordinatu φ, 3) silu trenja između koaksijalnog diska A i vertikalne letve CD.



7.52. Koaksijalni cilindar-kalem A je mase m, poluprečnika R, R/2, kraka inercije $i=(\sqrt{2}/2)R$, kotrlja se bez klizanja po horizontali; Na slobodan kraj užeta kalema dejstvuje konstantna sila F=mg, koja sa horizontalom zaklapa ugao 60°. Centar kalema je lakim štapom AB=3R vezan za centar pogonskog diska B (mase m, poluprečnika R, koji se kotrlja bez klizanja); unutar diska na rastojanju R/2 izdubljen je kanal unutar kojeg bez trenja može da se kreće tačka D mase m. Na disk B dejstvuje spreg sila momenta M=mgR. Osa 0y, inercijalnog sistema 0xy, je vertikalna. Odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x i ψ: 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) u linearnom slučaju ($\sin\psi\approx\psi$, $\cos\psi\approx1$) konačne jednačine kretanja ako je sistem u početnom trenutku mirovao, a x(0)=0, $\psi(0)=0$.

	7.53. Sistem je u vertikalnoj ravni. Koaksijalni kalem B neistegljivim užadima, zanemarljivih masa, je povezan sa diskovima A i C na koje su namotani drugi krajevi užadi. Koaksijalni kalem je mase m, kraka inercije i = 3R, poluprečnika R i 3R; izložen je dejstvu sprega sila momenta M_2=3mgR; disk A je mase 9m i poluprečnika R; disk C je mase m i poluprečnika 2R. Ako na disk C deluje spreg sila momenta M_1 = 12mgR, odrediti: 1) za date generalisane koordinate φ i y 1) diferencijalne jednačine kretanja; 2) ugaono ubrzanje diska C; silu u užetu u preseku 1-1
	7.54. Sistem je u vertikalnoj ravni. Teret E, mase 2m, neistegljivim užetom je povezan sa teretom D mase m, posredstvom diska C (mase m, poluprečnika R). Drugo neistegljivo uže spaja centar diska C, preko diska B, sa disk-kalemom A, mase 2m, poluprečnika R, koji se kotrlja bez klizanja po horizontali. Disk B je mase m, poluprečnika R, u tački B je zglobna veza. Centar diska A je horizontalnom oprugom krutosti c vezan za *vertikalni* zid. Kada je x=0 opruga je nedeformisana. Odrediti, u odnosu na date generalisane koordinate x (apsolutna) i y (relativna): 1) diferencijalne jednačine kretanja, 2) opšte jednačine kretanja.
	7.55. Sistem je u vertikalnoj ravni. Po nepomičnoj idelano glatkoj strmoj ravni, nagiba 30°, kreće se klin A. Po horizontalnoj kateti pravouglog klina A, mase 4m, visine h, nagiba 30°, kotrlja se bez klizanja disk B, mase m, poluprečnika R. Na disk dejstvuje konstantna horizontalna sila $F = \sqrt{3}mg$, odrediti u odnosu na date generalisane koordinate x (apsolutna), y (relativna): 1) diferencijalne jednačine kretanja; 2) generalisana ubrzanja, 3) silu trenja između diska i klina.