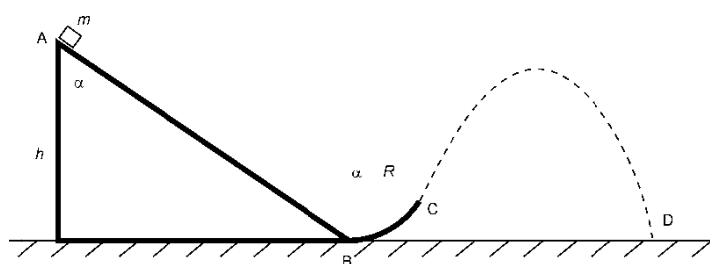


P1: 32p = nota 9

P1.1 (13p) Dependența de timpul t a vitezei v a unui punct material de masă m este $\vec{v}(t) = (\sin 3t)\vec{i} + \vec{j}$ (m/s), unde g este accelerația gravitațională. Punctul material pornește la $t = 0$ din poziția $x_0 = 0$ și $y_0 = 0$.

- Descrieți mișcarea punctului material. Care este unghiul dintre viteză și accelerație, la $t = 0$? (4p)
- Aflați ecuația traiectoriei punctului material. (3p)
- Care este raza de curbură a traiectoriei în momentul în care x este maxim? (2p)
- Care este valoarea forței care acționează asupra corpului după $t = 2s$, și orientarea ei. (1p)
- Calculați dependența de timp a momentului cinetic și a momentului forței (calculate față de originea sistemului de axe). Verificați teorema momentului cinetic. (3p) (masa corpului este 1 kg).

P1.2 (12p) Un mobil (punct material) de masă m lăsat liber de la înălțimea h (punctul A), se mișcă pe curba AC din figură, unde AB este o dreaptă iar BC este un arc de cerc de rază R , iar apoi cade pe suprafața orizontală în punctul D.



A. Considerând că mișcarea se efectuează cu frecare doar pe porțiunea AB (coeficient de frecare μ), să se calculeze:

- Care este viteza mobilului în punctele B, C și D. (3p)
- Care este dependența de timp a poziției $y(t)$ a mobilului pe porțiunea AB. y este distanța dintre mobil și suprafața orizontală. (1p)
- Care este înălțimea maximă la care urcă mobilul după desprinderea de punctul C. (1p)
- Care este dependența de unghi a reacțiunii normale pe porțiunea BC. (2p)
- Care este dependența de unghi a accelerației normale și tangențiale pe porțiunea AB. (2p)
- care este lucrul mecanic al forței de greutate pe porțiunea CD. (1p)

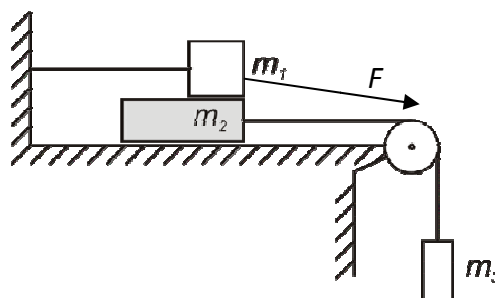
Date: m, h, α, μ, R .

B. Considerând că forța de frecare pe porțiunea AB este proporțională cu viteza mobilului ($F_f = -kv$), să se calculeze dependența de s a vitezei mobilului, $v(s)$. (2p)

Date: m, h, α, k, R

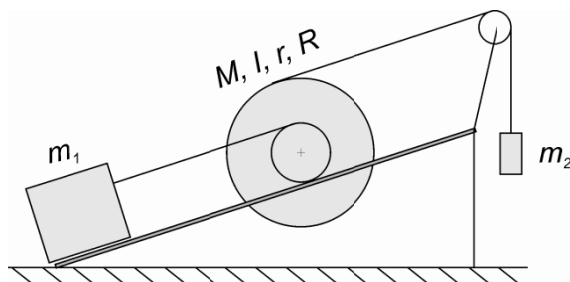
P1.3 (7p) În figura din dreapta, m_1 este considerat punctiform și plasat la un capăt al lui m_2 . Lungimea corpului m_2 este L . Inițial m_3 este menținut în repaus iar apoi este lăsat liber. Forța F care acționează asupra lui m_1 este cunoscută, iar unghiul făcut de aceasta cu orizontala este α . Să se calculeze:

- Accelerațiile și tensiunile din fire. Coeficientul de frecare între m_1 și m_2 și între m_2 și masă este μ ; scripetele este ideal. (5p)
- După cât timp cade corpul m_1 de pe corpul m_2 ? (2p)



P1: 17p = nota 9

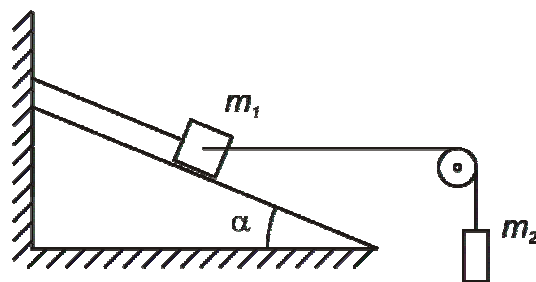
P2.1 (10p) Pe un tambur de raze r și R , masă M și moment de inerție I (față de axa de simetrie) sunt înfășurate fire ca în figura din dreapta. Tamburul este așezat pe două șine ce formează un plan înclinat de unghi α . De capetele libere sunt legate corpurile de mase m_1 și m_2 .



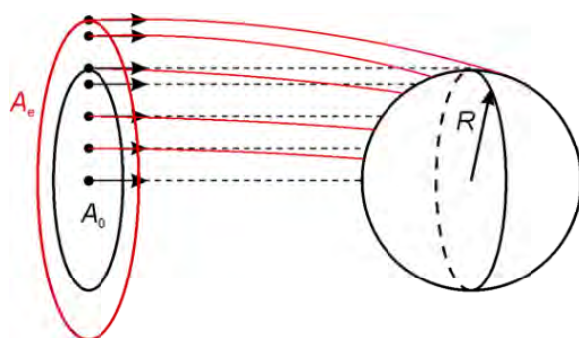
- Calculați accelerațiile corpurilor și tensiunile din fire. Scripetele este ideal, mișcarea tamburului este fără alunecare iar coeficientul de frecare dintre m_1 și planul înclinat este μ_1 . (8p)
- Exprimați energia cinetică a tamburului, în funcție de timp. (2p)

P2.2 (4p) Pentru sistemul de corpuri din figura din dreapta, aflat în repaus, să se calculeze:

- reacțiunea din partea planului înclinat (asupra lui m_1) și tensiunile din fire (3p).
- Pentru ce valoare a lui m_2 , corpul m_1 se desprinde de plan? (1p)



P2.3 (3p) Să presupunem că o planetă se află în calea unei ploii de meteoriți care vin de la infinit, unde aveau viteza v_0 . Vrem să aflăm care este regiunea spațială în care se află meteoriții care pot lovi planeta. Considerăm că traiectoriile meteoriților sunt paralele și că ei se deplasează după o direcție orizontală.



- Care este secțiunea eficace de ciocnire în absența interacțiunii gravitaționale? (1p)
- Care este secțiunea eficace de ciocnire în prezența interacțiunii gravitaționale? (2p)