

P1: 30p = nota 9

P1.1 (12p) Dependența de timpul t a vitezei v a unui punct material de masă m este $\vec{v}(t) = \vec{i} + (-2 - g \cdot t)\vec{j}$ (m/s), unde g este accelerația gravitațională. Punctul material pornește la $t = 0$ din poziția $x_0 = 0$ și $y_0 = h$.

- Desenați o schiță a condițiilor inițiale. Care este unghiul dintre viteză și orizontala, la $t = 0$? (2p)
- Aflați ecuația traiectoriei punctului material. (3p)
- Care este raza de curbură a traiectoriei în momentul în care y este maxim? (2p)
- Care este valoarea forței care acționează asupra corpului după $t = 2s$, și orientarea ei. (2p)
- Calculați dependența de timp a momentului cinetic și a momentului forței (calculate față de originea sistemului de axe). Verificați teorema momentului cinetic. (3p)

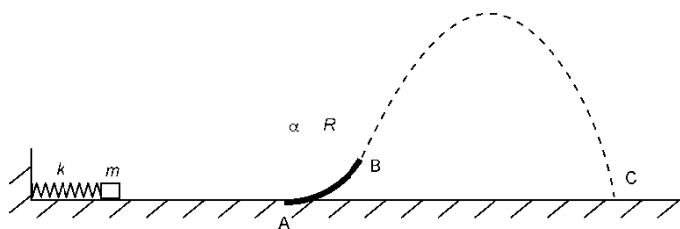
(masa corpului este 1 kg).

P1.2 (12p) Un punct material de masă m ce comprimă cu x_0 un resort ideal de constantă k (vezi figura) este lăsat liber. După desprinderea de resort mobilul se mișcă pe suprafața orizontală, pe porțiunea AB a unui arc de cerc de rază R , iar apoi cade pe suprafața orizontală în punctul C.

Considerând că mișcarea se efectuează fără frecare să se calculeze:

- Care este viteza mobilului în punctele A, B și C? (3p)
- Care este înălțimea maximă la care urcă mobilul după desprinderea de punctul B? (2p)
- Unde cade mobilul pe suprafața orizontală (distanța AC)? (3p)
- Care este dependența de unghi a reacțiunii normale, accelerației normale și tangențiale pe porțiunea AB. (4p)

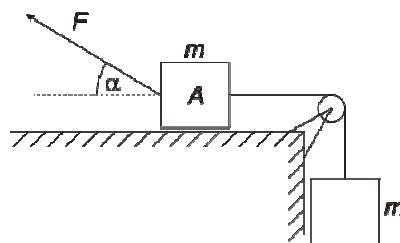
Date: m, k, α, R, x_0 (deformarea inițială a resortului).



P1.3 (4p) Cele două corpuri din figură, de mase egale, sunt legate printr-un fir ideal trecut peste un scripete ideal. Corpul A este tras cu o forță F ce face unghiul α cu orizontala, ca în figură. Dacă sistemul de corpuri pleacă din repaus, să se găsească:

- Accelerația celor două corpuri. (3p)
- Spațiul străbătut de corpul A în timpul t . (1p)

Considerați că A se mișcă spre stânga. Coeficientul de frecare dintre corpul A și planul orizontal este μ .



P1.4 (2p) Un mobil se mișcă pe o traiectorie circulară de rază $R = 1m$, după legea $s = ct^4$ unde $c = 0.1 \text{ cm/s}^4$. Să se afle accelerațiile tangențială (a_t) și normală (a_n) în momentul când viteza este $v = 0.3 \text{ m/s}$.

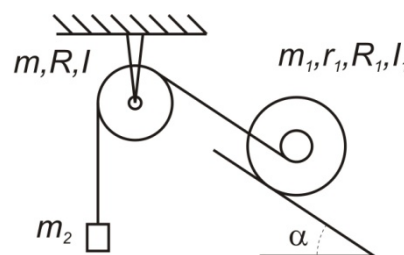
P2: 13p = nota 9

P2.1 (8p) Peste un scripete de masă m , rază R și moment de inerție I este trecut un fir la capetele căruia se află corpurile din figură.

- a) Să se calculeze accelerațiile și tensiunile din fire. (6p)

- b) Care este dependența de timp a energiei cinetice a scripetelui? (1p)

- c) Câte rotații a efectuat scripetele în t secunde? (1p)



P2.2 (3p) Un satelit artificial de masă m este lansat de la suprafața Pământului (M , R_p) cu viteza v_0 , vertical în sus. Să se calculeze:

- a) La ce înălțime h ajunge satelitul ($h \gg R_p$) (1p)

- b) Ce impuls trebuie imprimat satelitului la înălțimea maximă pentru ca să se rotească în jurul Pământului, pe o traiectorie circulară, la acea înălțime? (2p)

Date: G , m , M , v_0 , R_p .

P2.3 (2p) Un aliaj (amestec) de aur și argint cântărește în aer $m_1 = 300$ g. În apă, același aliaj cântărește $m_2 = 275$ g. Să se calculeze procentul de aur și argint din aliajul analizat precum și densitatea aliajului. Se cunosc densitatea aurului, ρ_{Au} , și a argintului, ρ_{Ag} .