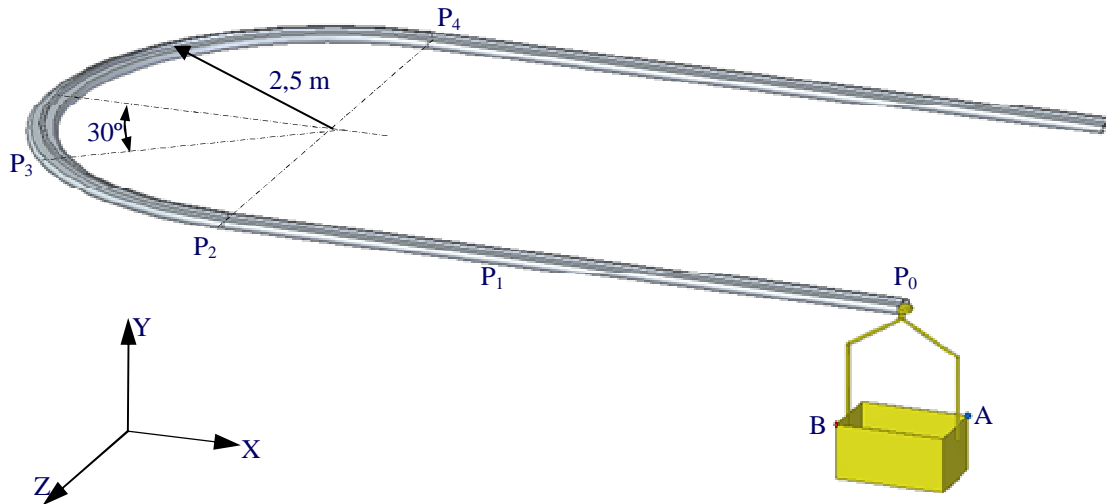


Enuntziatua

Kutxa eta erraila lotzen dituen P puntua, $v_P = 0,5 \text{ m/s}$ -ko zeleritate konstantearekin mugitzen da, ibilbidea jarraituz. Bideoan ikusi daitekeenez, kutxak ez du bere orientazioa aldatzen mugimenduan zehar. Hurrengo kalkuluak eskatzen dira:

- P puntua P_1 posizioan dagoenean, kutxako A eta B puntuen abiadura eta azelerazioa.
- P puntua P_2 posizioan dagoenean, kutxako A eta B puntuen abiadura eta azelerazioa.
- P puntua P_3 posizioan dagoenean, kutxako A eta B puntuen abiadura eta azelerazioa.

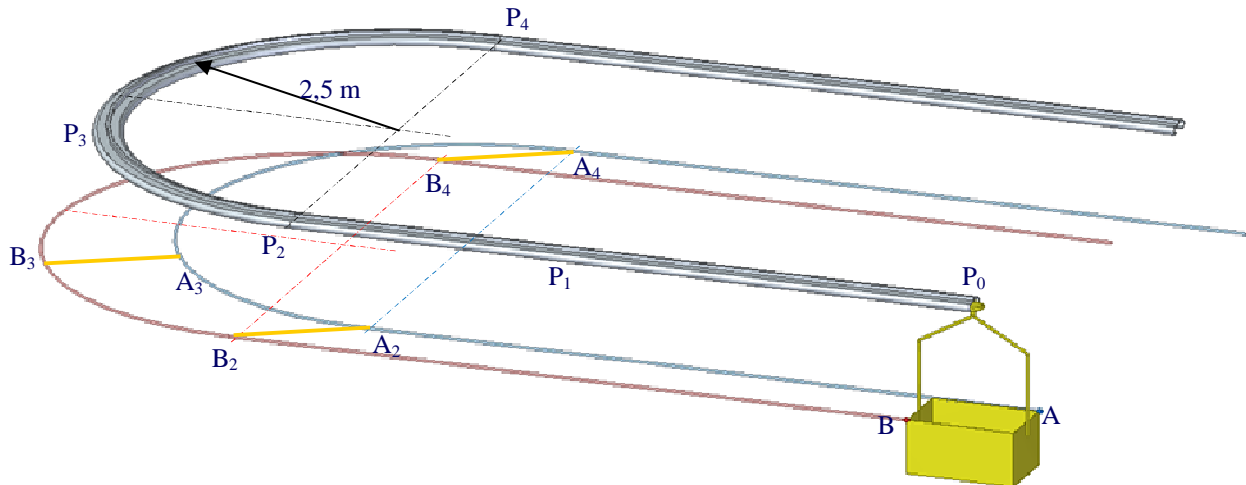


1go Irudia

Ebazpena

Enuntziatuak kutxak bere orientazioa konstante mantentzen duela argitzen du; teoriako 3.2. atalean hurrengo baieztapena dator: “Solido zurrun bat translazio hutsarekin mugitzen da, solidoan definituriko zuzen baten norabidea konstante mantentzen denean.” AB zuzena erreferentzi bezala hartuz, 2. Irudian ikusi daitekeenez, ibilbidean zehar, edozeinaldiunetan bere buruarekiko paralelo mantentzen da; beraz kutxak translazio hutsa daukala ondorioztatu daiteke.

Aurreko teoria jarraituz, ... orduan solidoko puntu guztietako ibilbidea, abiadura eta azelerazioa berdinak dira. Aurreko 2. Irudian ere hurrengo konprobatu daiteke; ibilbideak berdinak dira, A puntuak ibilbide gorria eta B puntuak ibilbide urdina jarraitzen dutelarik. Bi puntuek aldi berean, ibilbide zuzena jarraitzen dute, eta biak batera, P_2 posizioan, ibilbide zuzen batetik ibilbide kurbora pasatzen dira.



1. Irudia

Azkenik... solido zurrunarentzat abiadura eta azelerazio bakarrak definitu daitezke. Translazio hutsaren propietate honi esker, puntu batetako abiadura eta azelerazioa kalkulatu daitezke, ondoren solidoko beste puntuentzat balio berdinak zabalduz.

$$\vec{v}_P = \vec{v}_A = \vec{v}_B$$

$$\vec{a}_P = \vec{a}_A = \vec{a}_B$$

a) P puntua P₁ posizioan dagoenean, kuxako A eta B puntuen abiadura eta azelerazioa:

Lehenengo posizioari dagokion ibilbidea zuzena da, beraz, abiaduraren eta azelerazioaren norabideak eta norantzak ibilbidearekin batera datoz, X ardatzaren norantza negatiboan:

$$\vec{v}_P = \vec{v}_A = \vec{v}_B = -0,5 \vec{i} \text{ [m/s]}$$

Zeleritatea edo abiaduraren modulua konstantea da, beraz ez dago azeleraziorik:

$$\vec{a}_P = \vec{a}_A = \vec{a}_B = 0 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

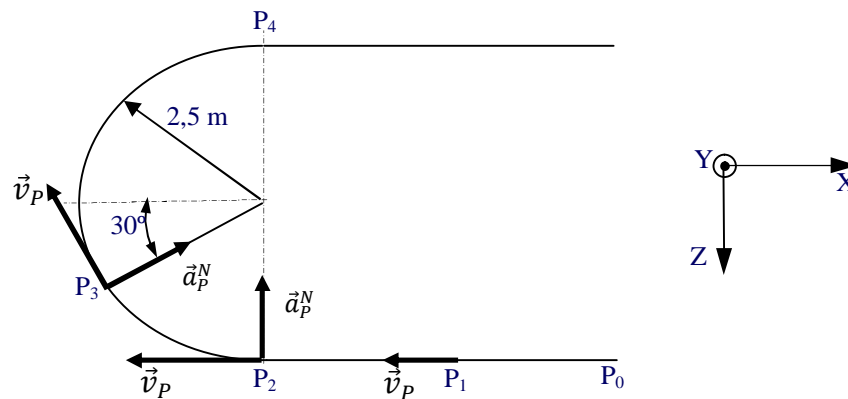
b) P puntua P₂ posizioan dagoenean, kuxako A eta B puntuen abiadura eta azelerazioa:

Abiadura kurbari ukitzailerik mantentzen da, X ardatzaren norantza negatiboa jarraituz. Aurreko posizioan, ez dago azelerazio tangentialik, abiaduraren modulua konstantea delako. Dena dela, posizio honetan, ibilbide zuzen batetatik ibilbide kurbora pasatzen da; abiadurak bere modulua mantentzen du, baina ibilbideari ukitzailerik mantentzeko bere norabidea aldatu behar du eta hori ibilbide kurboa dagoen bakoitzean agertzen den azelerazio normalaren ondorioz gertatzen da. Abiaduraren balioa aurreko atalean lortutakoarekin batera dator:

$$\vec{v}_P = \vec{v}_A = \vec{v}_B = -0,5 \vec{i} \text{ [m/s]}$$

Bestalde, azelerazio normala ibilbidearen kurbatura zentrorantz zuzenduta dago:

$$\vec{a}_P = \vec{a}_P^N = -\frac{v_P^2}{R}\vec{k} = -\frac{0,5^2}{2,5}\vec{k} = -0,1\vec{k} \rightarrow \vec{a}_P = \vec{a}_A = \vec{a}_B = -0,1\vec{k} \text{ [m/s}^2\text{]}$$



3. Irudia

c) P puntua P₃ posizioan dagoenean, kutzako A eta B puntuen abiadura eta azelerazioa:

Hirugarren posizioan, aurreko kasuan gertatzen zen bezala, abiadura ibilbideari ukitzailea da eta modulua konstante mantentzen da, beraz:

$$\vec{v}_P = v_P(-\text{sen}30^\circ\vec{i} - \text{cos}30^\circ\vec{k}) \rightarrow \vec{v}_P = \vec{v}_A = \vec{v}_B = \left(-0,25\vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{4}\vec{k}\right) \text{ [m/s]}$$

Azelerazioa kurbatura zentrorantz zuzentzen da eta modulua aurreko kasuan lortutako balio berdina dauka, abiadura eta erradioak aldatzen ez direlako, beraz:

$$\vec{a}_P = \vec{a}_P^N = a_P^N(\text{cos}30^\circ\vec{i} - \text{sen}30^\circ\vec{k}) = 0,1\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{k}\right)$$

$$\vec{a}_P = \vec{a}_A = \vec{a}_B = \left(\frac{\sqrt{3}}{30}\vec{i} - \frac{1}{20}\vec{k}\right) \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Ondorioa

Traslazio hutsa lantzerakoan, puntu batetako abiadura eta azelerazioa kalkulatu da eta solidoko beste puntu guztietako abiadura eta azelerazioa berdinak izango dira.

Kontutan izan behar da, translazioa ibilbidearen arabera zuzena edo kurboa izan daitekeela.