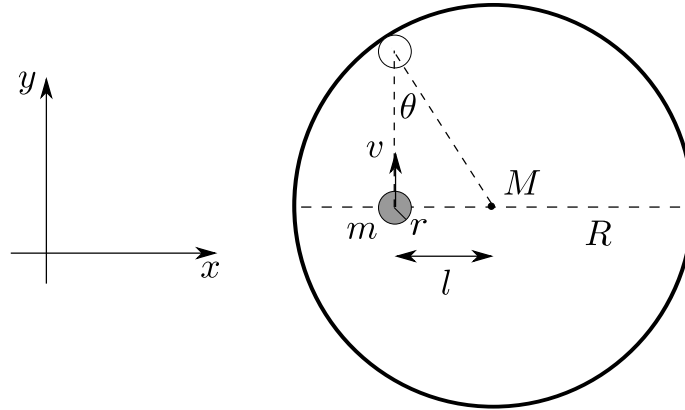


WoPhO – 2. feladat

Henger ütközés

Egy M tömegű, R sugarú üreges henger nyugszik a vízszintes síkon. A henger belsejében egy m tömegű, r sugarú tömör korong található. Kezdetben a korong középpontja l távolságra van a henger középpontjától, és y -irányban mozog v sebességgel az 1. ábrán látható módon. Ha mást nem kötünk ki, minden ütközés rugalmas, és a súrlódás mindig elhanyagolható.



1. ábra.

1. Határozzuk meg a korong és a henger sebességének x - és y -komponenseit közvetlenül az első ütközés után. A választ m , M , v és θ függvényében adjuk meg.
2. Határozzuk meg a korong és a henger sebességének x - és y -komponenseit közvetlenül a második ütközés után. A választ m , M , v és θ függvényében adjuk meg.
3. Ha kezdetben a korong helyzete $l = (R - r)/2$, határozzuk meg a korong és a henger sebességének x - és y -komponenseit közvetlenül az n -edik ütközés után.
4. Milyen feltételnek kell l -re teljesülnie, hogy a korong az n -edik ütközés után y -irányú sebességgel mozogjon, és az M henger nyugalomban maradjon? Határozzuk meg a henger középpontjának két egymást követő nyugalmi helyzete közötti távolságot.
5. Ebben a részben a korong és a henger közötti súrlódás nem hanyagolható el. Az 1. részhez hasonlóan a henger nyugalomban van, a korong középpontja pedig $l < (R - r)$ távolságra van a henger középpontjától, és y -irányú sebességgel mozog az 1. ábrán látható módon. Feltéve, hogy az ütközés folyamata során az érintkezési pont nem csúszik el, határozzuk meg a korong és a henger szögsebességét közvetlenül az első ütközés után.