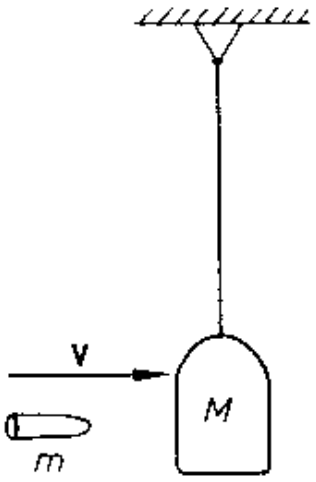
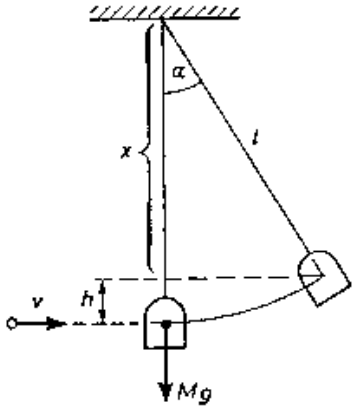
2.74. A 80 kg tömegű homokkal töltött zsákot kötél végére erősítve ingaszerűen felfüggesztjük. Az inga középpontja $l = 1{,}8$ m távolságban van a felfüggesztési ponttól. Vízszintes irányú sebességgel a zsákba lövünk egy $m = 220$ g tömegű lövedéket. A lövedék becsapódása után az inga 15°-kal kilendül.
Mekkora volt a lövedék sebessége?



Megoldás:

2.74. $M = 80$ kg; $l = 1{,}8$ m; $m = 220$ g $= 0{,}22$ kg; $\alpha = 15°$.
Az ütközés rugalmatlan:
$m \cdot v = (m + M) \cdot v_1$, amiből az ütközés utáni közös sebesség: $v_1 = \dfrac{m \cdot v}{m + M}$.
A nyugvó zsák súlypontjához viszonyítva a helyzeti energiát, és alkalmazva az energiamegmaradás törvényét:



$\dfrac{1}{2}(M+m) \cdot v_1^2 = (M+m) \cdot g \cdot h$, ahol $h = l - x = l - l\cos\alpha$.

Ezekből: $\underline{v} = \dfrac{M+m}{m}\sqrt{2 \cdot g \cdot l(l - \cos\alpha)} = 403{,}85\ \dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.

A lövedék becsapódási sebessége $403{,}85\ \dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.