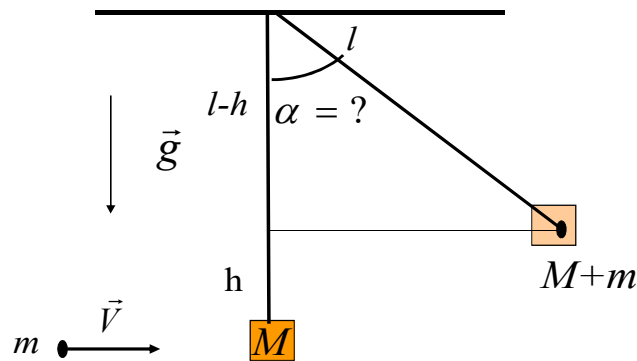


Zad. 3 (seria VI). Na nieważkiej nici o długości l wisi drewniany klocek o masie M . O jaki kąt odchyli się maksymalnie nić od pionu, jeżeli klocek zostanie trafiony poziomo wystrzelonym pociskiem karabinowym o masie m i szybkości V , który po zderzeniu ugrzązł w klocu?

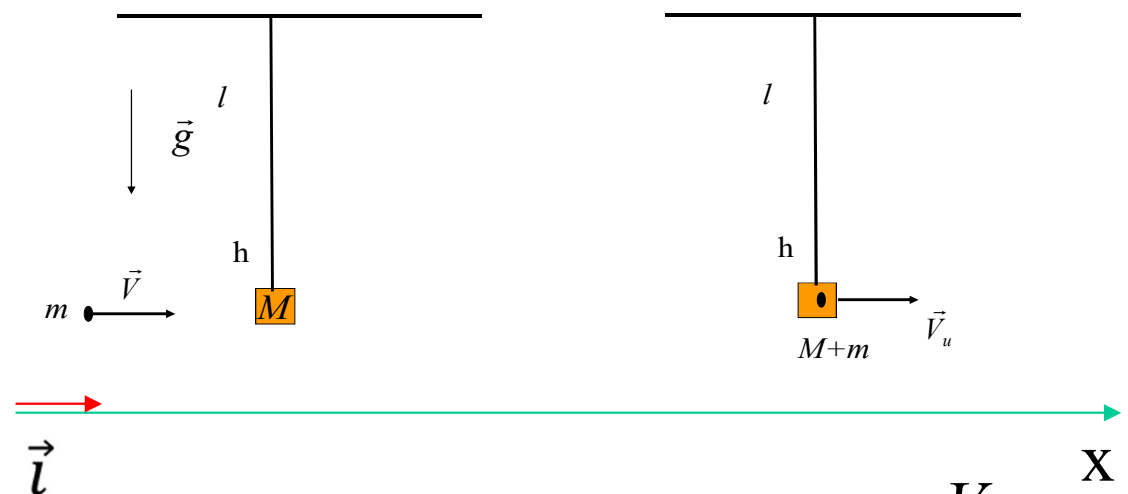


Dane m, M, V, l

Szukane α

Opis zderzenia kłoca z pociskiem

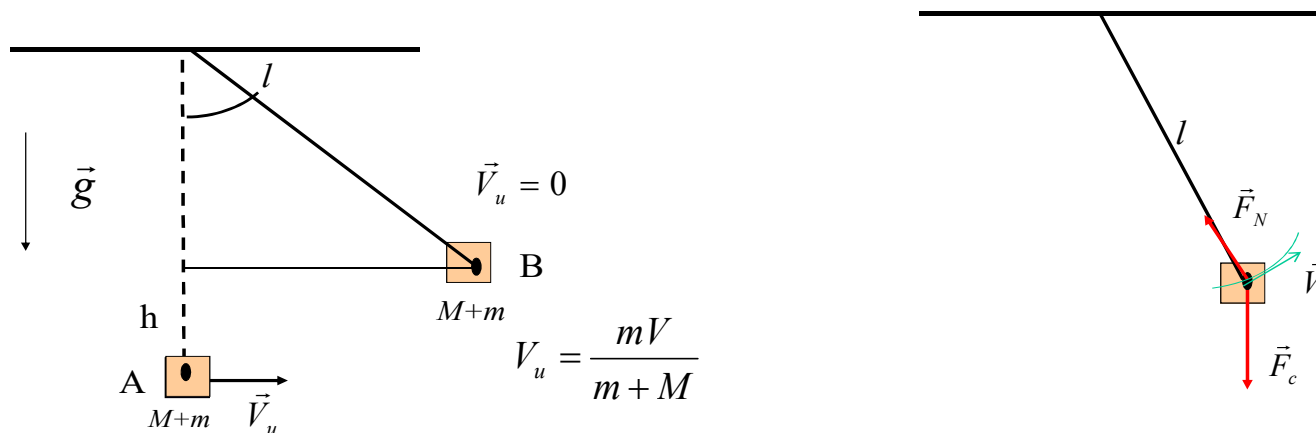
Składowa x-owa pędu układu złożonego z kłoca i pocisku nie ulega zmianie w trakcie zderzenia czyli składowa x-owa pędu pocisku przed zderzeniem jest równa składowej x-owej pędu układu złożonego z kłoca z pociskiem po zderzeniu (pęd kłoca przed zderzeniem jest równy 0 bo klocek spoczywał przed zderzeniem)



$$p_{pocz,x} = p_{konc,x} \Rightarrow p_{poc,x} = p_{u,x} \Rightarrow mV = (m + M)V_u \Rightarrow V_u = \frac{mV}{m + M}$$

W trakcie tego zderzenia energia nie jest zachowana

Ruch kłoca z pociskiem w polu siły ciężkości-określenie wysokości h na jaką wzniesie się kłoc



W trakcie ruchu na układ działa tylko siła naciągu nici prostopadła do toru w każdym jego punkcie czyli nie wykonująca pracy oraz zachowawcza siła ciężkości. Całkowita energia jest zachowana gdy uwzględnimy jako człon tej energii oprócz energii kinetycznej energie układu w polu siły ciężkości

Z zasady zachowania energii $E(A)=E(B) \Rightarrow$

$$\Rightarrow E_{kin}(A) + E_{pot}(A) = E_{kin}(B) + E_{pot}(B) \Rightarrow E_{kin}(A) = E_{pot}(B) - E_{pot}(A)$$

$$\frac{(m+M)V_u^2}{2} = (m+M)gh \Rightarrow$$

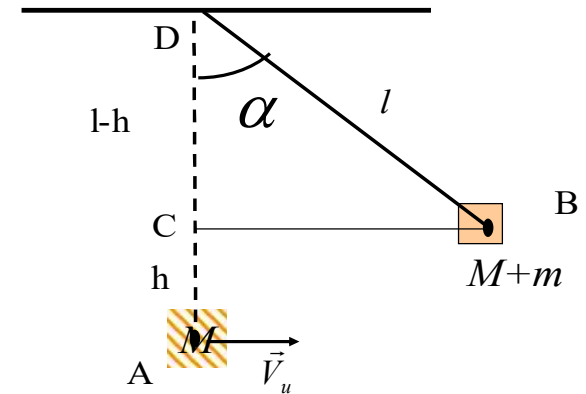
$$h = \frac{V_u^2}{2g} = \frac{m^2 V^2}{2g(m+M)^2}$$

$$E_{kin}(B)=0 \text{ bo } V_u=0 \text{ w B}$$

Z zależności geometrycznych zachodzących w trójkącie prostokątnym BCD wynika iż

$$\cos(\alpha) = \frac{|CD|}{|BD|} \Rightarrow$$

$$\cos(\alpha) = \frac{l-h}{l} = 1 - \frac{h}{l} = 1 - \frac{m^2 V^2}{2gl(m+M)^2}$$



$$h = \frac{m^2 V^2}{2g(m+M)^2}$$