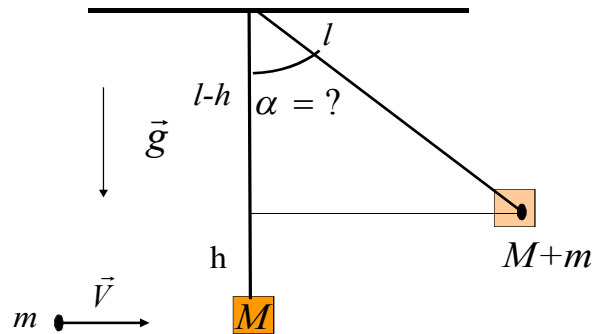


Zad. 15 (seria III). Na nieważkiej nici o długości l wisi drewniany klocek o masie M . O jaki kąt odchyli się maksymalnie nić od pionu, jeżeli klocek zostanie trafiony poziomo wystrzelonym pociskiem karabinowym o masie m i szybkości V , który po zderzeniu ugrzązł w kloku?



Dane m, M, V, l

Szukane α

Opis zderzenia kłoca z pociskiem

Z zasady zachowania pędu

$$\vec{p}_{poc} = \vec{p}_{ukl} \Rightarrow$$

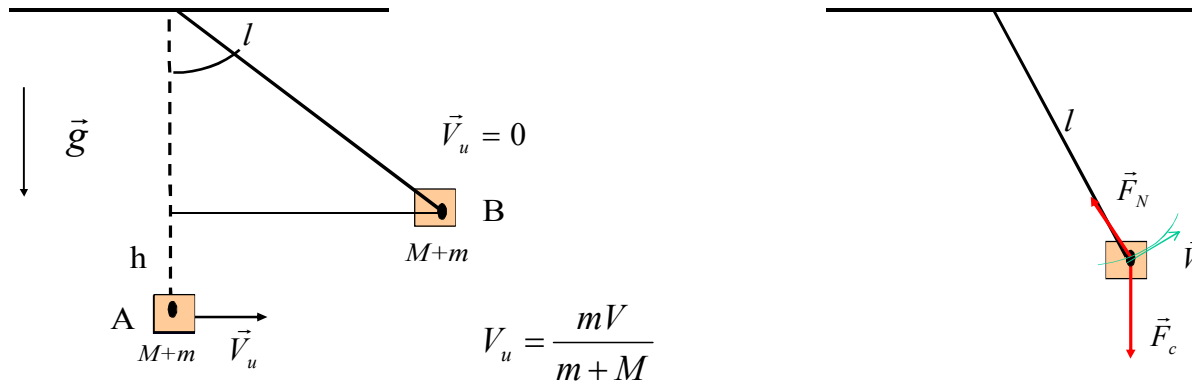
$$mV = (m + M)V_u \Rightarrow$$

$$V_u = \frac{mV}{m + M}$$



W trakcie tego zderzenia energia nie jest zachowana

Ruch kloca z pociskiem w polu siły ciężkości



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 $E(A)=E(B) \Rightarrow$

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

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

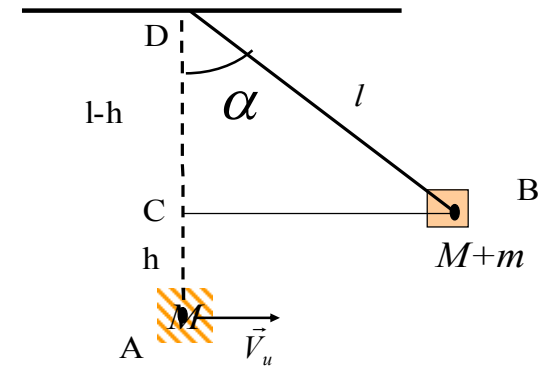
$$h = \frac{V_u^2}{2g} = \frac{m^2V^2}{2g(m + M)^2}$$

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

Z zależności geometrycznych zachodzących w trójkącie prostokątnym BCD wynika iż

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

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



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