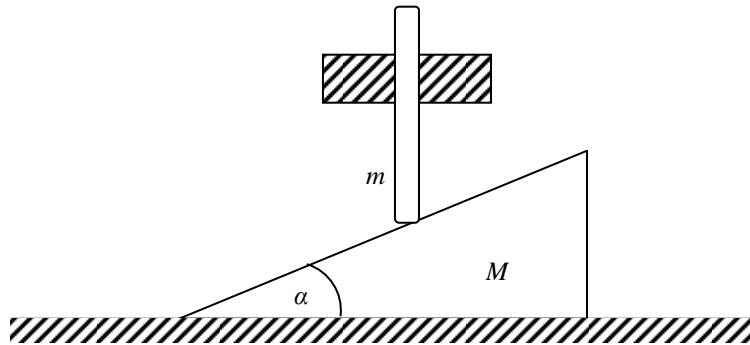


Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

XX KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Etap rejonowy – 7 grudnia 2013 r.

Zadanie 1.



Pręt o masie m może poruszać się w kierunku pionowym między dwoma prowadnicami. Dolny koniec pręta styka się z nachyloną pod kątem α do poziomu powierzchnią klina o masie M . Klin leży na poziomym stole. Nie ma tarcia. Znaleźć przyspieszenie klina oraz przyspieszenie pręta względem Ziemi i względem klina.

Odp.: $a_M = \frac{m \tan \alpha}{m \tan^2 \alpha + M} g$; $a_m = \frac{m \tan^2 \alpha}{m \tan^2 \alpha + M} g$; $a_{m,M} = \frac{m \tan^2 \alpha}{m \tan^2 \alpha + M} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} g$

Zadanie 2.

W kierunku kuli o dużej masie zbliża się z nieskończoności jednorodny, nieograniczony strumień cząstek. W jednostce objętości tego strumienia znajduje się n_0 cząstek. Masa każdej cząstki wynosi m , jej prędkość w nieskończoności v_0 . Promień kuli wynosi R , przyspieszenie swobodnego spadku na powierzchni kuli g . Oblicz całkowitą masę cząstek docierających do

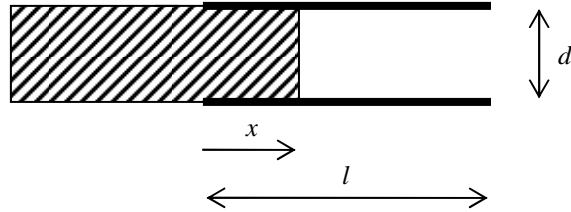
kuli w czasie t . Odp.: $\sum m = \pi \left(1 + \frac{2gR}{v_0^2} \right) R^2 v_0 t n_0 m$

Zadanie 3.

Wózek zjeżdża z równi pochyłej, nachylonej pod kątem α do poziomu, ze stałym przyspieszeniem a . Znaleźć okres małych drgań wahadła matematycznego o długości l

przymocowanego do wózka. Odp.: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{a^2 + g^2} - 2ag \sin \alpha}}$

Zadanie 4.



Prostokątne okładki kondensatora płaskiego o długości l i polu powierzchni S znajdują się w odległości d od siebie. Kondensator naładowano do napięcia U i odłączono od źródła. W przestrzeń między okładkami wciągana jest płytka o względnej przenikalności elektrycznej ϵ_r , grubości d i szerokości równej szerokości okładek kondensatora. Znaleźć zależność siły z jaką pole elektryczne działa na płytkę od parametru x .

$$\text{Odp.: } F = \frac{(\epsilon_r - 1)\epsilon_0 l S U^2}{2d} \cdot \frac{1}{[l + x(\epsilon_r - 1)]^2}$$

Uwaga: W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.: g , R , ϵ_0 itp.) za dane.