

VIII Konkurs Fizyczny

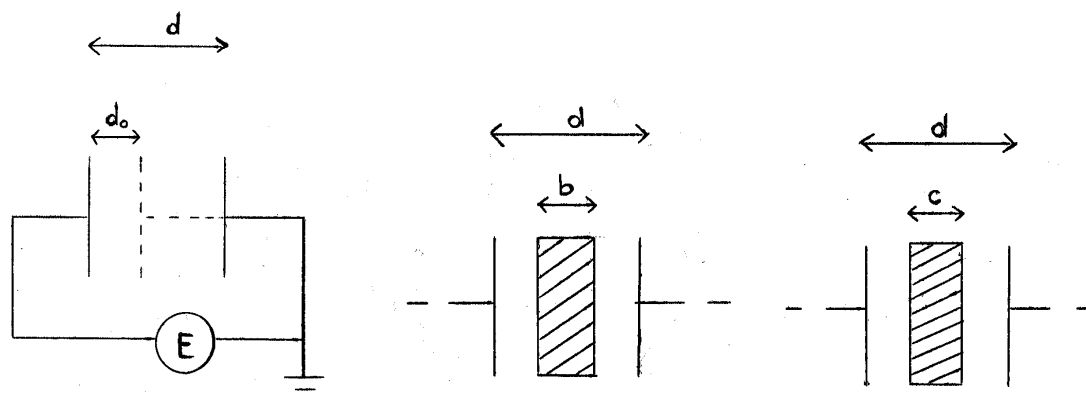
Treść zadań etapu finałowego

Zadanie 1.

Układ pomiarowy składa się z kondensatora płaskiego o regulowanej odległości pomiędzy okładkami i elektrometru służącego do pomiaru napięcia na kondensatorze (Rys. 1a). Jedna z okładek kondensatora jest uziemiona. W chwili początkowej kondensator jest nienaładowany, a odległość między jego okładkami wynosi d_0 . Następnie na nieziemioną okładkę wprowadzono z zewnątrz ładunek elektryczny i elektrometr wskazał napięcie V_0 . W tak naładowanym kondensatorze następnie zwiększono odległość między okładkami i napięcie wzrosło do V . (a) Na jaką odległość ($d = ?$) rozsunięto okładki?

Nie dotykając okładek wprowadzono teraz równoległe pomiędzy nie płaską, metalową płytę (Rys. 1b) i odczytano napięcie V_b . (b) Wyznacz grubość ($b = ?$) tej metalowej płyty.

Następnie metalową płytę zastąpiono płytą z izolatora o grubości c (Rys. 1c). Teraz elektrometr wskazał napięcie V_c . (c) Wyznacz względną przenikalność elektryczną ($\epsilon_r = ?$) tego izolatora.



Rys 1

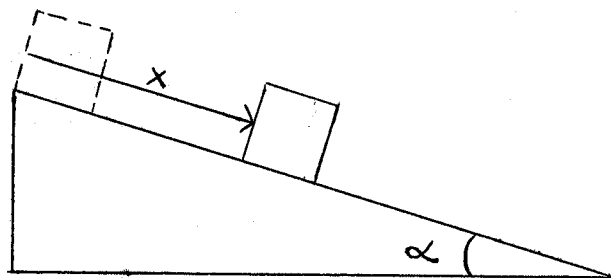
(a)

(b)

(c)

Zadanie 2.

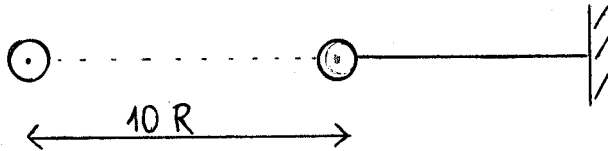
Ze szczytu równi pochyłej o kącie nachylenia α zsuwa się klocek (Rys. 2). Prędkość początkowa klocka $v_0 = 0$. Współczynnik tarcia kinetycznego między klockiem a równią nie jest stały i jest opisany wzorem $\mu_k = \sigma x$ gdzie x jest odległością od szczytu równi, a $\sigma = const$. Wyznacz (a) drogę, którą przebędzie klocek, (b) jego maksymalną prędkość i (c) czas ruchu klocka.



Rys 2.

Zadanie 3.

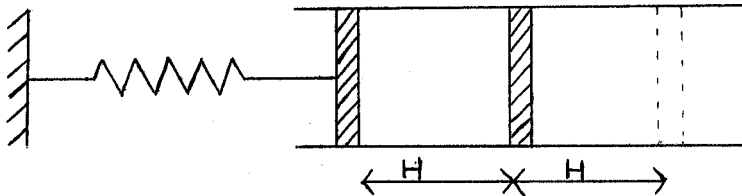
W stanie początkowym środki dwóch kul o masach m i promieniach R oddalone są o $10R$ (Rys. 3). Na jednej z nich równomiernie rozłożony jest ładunek $+Q$, na drugiej równomiernie $-Q$. Druga kula przywiązana jest do ściany nitką, która wytrzymuje bez rozerwania napięcie T . Pierwsza kula ma prędkość początkową równą zero. Znajdź prędkości kul po zderzeniu doskonale niesprężystym. Przyjmij, że ładunki na kulach nie przemieszczają się, a przyciąganie ziemskie jest pomijalnie małe.



Rys 3.

Zadanie 4.

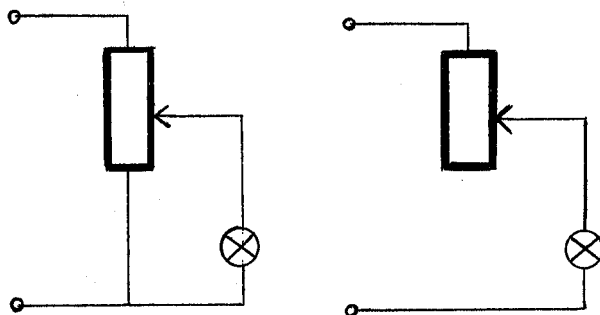
W umocowanej poziomo, otwartej z obu końców rurze o polu przekroju S znajdują się dwa tłoki (Rys. 4). Lewy tłok połączony jest ze ścianą sprężyną o stałej sprężystości k . W położeniu początkowym sprężyna jest nienaprzężona, odległość między tłokami wynosi H , ciśnienie gazu między tłokami wynosi p_0 i jest równe ciśnieniu zewnętrznemu. Prawy tłok przesunięto powoli o H . Jaką siłę trzeba przyłożyć, żeby utrzymać go w położeniu końcowym? Tarcie jest zanedbywalne, temperatura stała.



Rys 4.

Zadanie 5.

Aby żarówkę, przystosowaną do napięcia 110 V włączyć do sieci o napięciu 220 V , posłużono się opornikiem włączonym do obwodu na dwa sposoby (Rys. 5 a i b). Porównaj sprawności obu układów. Opór żarówki wynosi r , opornika $R = 2r$.



Rys 5.

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