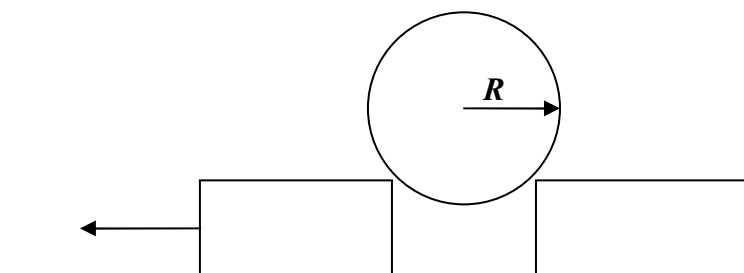


Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

XVII KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Etap rejonowy – 11 grudnia 2010 r.

Zadanie 1.



Walec o masie m i promieniu R opiera się na dwóch podstawkach o jednakowej wysokości. Jedna podstawa jest nieruchoma, druga odjeżdża w kierunku poziomym. Jaką siłę nacisku wywiera walec na nieruchomą podstawkę w chwili, gdy prędkość podstawki ruchomej wynosi v , a odległość między punktami podparcia wynosi $\sqrt{2} R$? Nie ma tarcia.

odp.: $mg\sqrt{2}/2 - mv^2/(2R)$

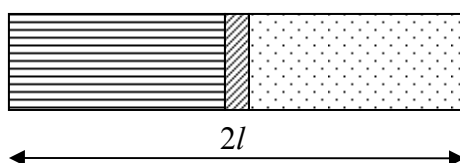
Zadanie 2.

Mała kulka zawieszona jest na nici o długości l na cienkim gwoździu wbitym w ścianę. Kulce nadano prędkość v w kierunku poziomym, równoległe do ściany. Na jaką maksymalną wysokość wzniesie się kulka?

odp.: $l(1+k) + 0,5lk(1-k^2)$, $k = (v^2 - 2gl)/(3gl)$ gdy $\sqrt{2gl} \leq v \leq \sqrt{5gl}$;

$v^2/(2g)$ gdy $v \leq \sqrt{2gl}$; $2l$ gdy $v \geq \sqrt{5gl}$

Zadanie 3.

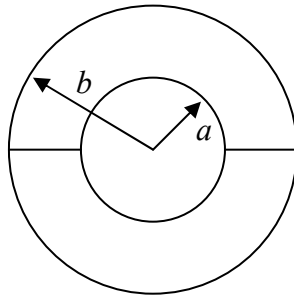


Poziome, prostopadłościenné naczynie ma długość $2l$. Lewą stronę naczynia wypełnia cieka rtec, oddzielona ruchomym tlokiem od powietrza w prawej częsci naczynia. W chwili początkowej tloek znajduje się w stanie równowagi i dzieli naczynie na dwie równe części. Znaleźć przesunięcie tloka, gdy temperatura bezwzględna powietrza zmaleje do połowy swojej wartości początkowej.

Należy przyjąć, że początkowemu, minimalnemu obniżeniu ciśnienia powietrza towarzyszyć będzie od razu odpowiadający mu ruch tłoka. Gęstość rtęci jest stała. Nie ma tarcia tłoka o ścianki naczynia. Grubość tłoka zaniedbać.

odp.: $l(\sqrt{5} - 2)$

Zadanie 4.



Kondensator sferyczny o promieniach zewnętrznym b i wewnętrznym a wypełniony jest do połowy cieczą o względnej przenikalności elektrycznej ϵ_r . Jaka jest jego pojemność?

odp.: $4\pi\epsilon_0 \frac{1 + \epsilon_r}{2} \frac{ab}{b - a}$

Zadanie 5.

Dwie jednakowe cząstki o masie m i ładunku q każda wlatują jednocześnie z tego samego punktu w jednorodne pole magnetyczne o indukcji B . Prędkości cząstek są jednakowo skierowane i mają wartości v_1 i v_2 . Linie pola magnetycznego są prostopadłe do prędkości cząstek. Jak zmienia się odległość między cząstkami w funkcji czasu? Oddziaływanie między cząstkami zaniedbać.

odp.: $\frac{2m}{qB} \left| (v_2 - v_1) \sin\left(\frac{qB}{2m}t\right) \right|$

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