

Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki

Kuratorium Oświaty w Warszawie

XX KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich

Finał - 15 marca 2014 r.

Zadanie 1.

W torze powietrznym strumień powietrza wydostający się przez równomiernie rozmieszczone otworki powoduje, że wózek unosi się tuż ponad powierzchnią toru. W doświadczeniu przeprowadzonym na poziomym torze w chwili początkowej wózek o masie m poruszał się z prędkością v_0 . Po pokonaniu drogi L prędkość wózka zmalała do wartości $v = \alpha v_0$ ($0 < \alpha < 1$).

(a) Wyznaczyć siłę oporów ruchu działających na wózek zakładając, że jest ona stała.

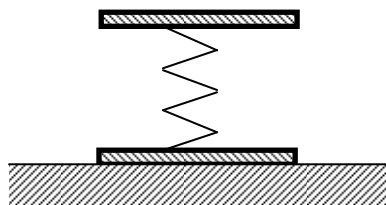
(b) Przyjmując, że opory ruchu są proporcjonalne do prędkości zgodnie ze wzorem $F = -kv$,

wyznaczyć wartość stałej k . Odp.: (a) $F = \frac{mv_0^2(1-\alpha^2)}{2L}$; (b) $k = \frac{mv_0(1-\alpha)}{L}$.

Zadanie 2.

Cienki, niejednorodny pręt AB o długości $7d$ ma środek masy w punkcie G , gdzie $AG = 3d$. Jeden koniec lekkiej, nierozciągliwej nici przymocowano do A , a drugi koniec przymocowano do B . Nicię zawieszono na gładkim kołku K tak, że pręt zawisnął swobodnie z B poniżej A , przy czym $\angle KAB$ jest ostry, a $\cos \angle KBA = 4/5$. Wyznaczyć (a) długość nici i (b) nachylenie pręta do poziomu. Odp.: (a) $\frac{49}{5}d$; (b) $\theta = \tan^{-1} \frac{1}{7}$

Zadanie 3.



Dwie płytki o jednakowych masach m połączone są sprężyną o stałej sprężystości k . Górną płytkę naciśnięto tak, że odkształcenie sprężyny wyniosło x , a następnie puszczone. Na jaką maksymalną wysokość podniesie się w wyniku tego środek masy układu?

Odp.: $\frac{kx^2}{8mg} + \frac{mg}{2k}$ jeśli $x > \frac{2mg}{k}$

Zadanie 4.

Ładunek Q jest rozłożony równomiernie na cienkim, nieprzewodzącym pierścieniu o masie m , który jest początkowo w spoczynku. Jaką prędkość kątową osiągnie ten pierścień, jeśli zostanie włączone pole magnetyczne B prostopadłe do płaszczyzny pierścienia? Odp.: $\frac{QB}{2m}$

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