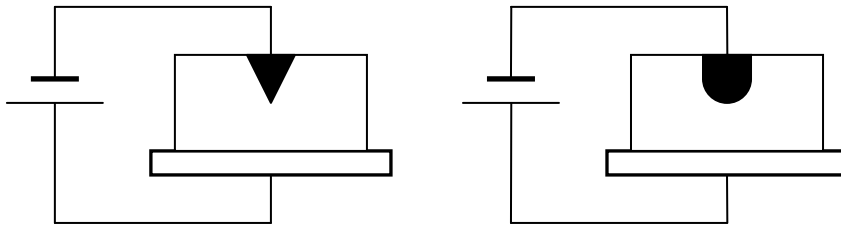


Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

XV KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Final - 14 marca 2009 r.

Zadanie 1.

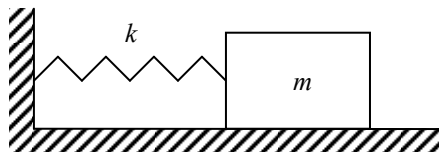


Plastikowe naczynie z elektrodą z końcem w kształcie stożka wypełniono dymem i położono na metalowej płycie. a) Wyjaśnij dlaczego po przyłożeniu wysokiego napięcia dym znika? Następnie elektrodę w kształcie stożka zastąpiono elektrodą zakończoną czaszą kulistą. b) Wyjaśnij dlaczego teraz to samo napięcie nie powoduje znikania dymu?

Zadanie 2.

Piłkę kopnięto z prędkością początkową v_0 w górę równi pochyłej. Równia tworzy kąt ϕ z poziomem, a prędkość początkowa piłki jest skierowana pod kątem θ względem równi. a) Wyznacz odległość, mierzoną wzdłuż równi, od miejsca kopnięcia do miejsca gdzie piłka zderzy się z równią. b) Dla jakiej wartości kąta θ odległość ta będzie największa?
odp.: a) $2v_0^2 \sin \theta \cos(\theta + \phi) / g \cos^2 \phi$ b) $\theta = \pi / 4 - \phi / 2$

Zadanie 3.

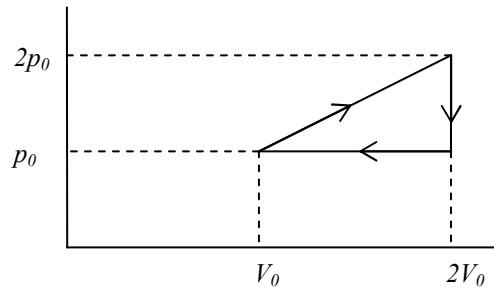


Do sprężyny o stałej sprężystości k przymocowano klocek o masie m . Drugi koniec sprężyny przytwierdzono do ściany. Następnie klocek odciągnięto od położenia równowagi (sprężyna nienaprężona) na odległość B_1 i puszczono swobodnie. Wartość B_1 tak została dobrana by spełniona była zależność $B_1 = n\alpha$, gdzie $\alpha = 2\mu mg/k$, n – liczba naturalna, μ - współczynnik tarcia kinetycznego. Przyjmując, że współczynnik tarcia statycznego jest równy współczynnikowi tarcia kinetycznego: a) Gdzie ostatecznie zatrzyma się klocek? b) Jaka całkowitą drogę pokona? c) Jak długo będzie trwał jego ruch? d) Jeśli przyjąć, że

współczynnik tarcia statycznego opisany jest wzorem $\mu_s = \beta\mu$ ($1 < \beta < 2$) to jak zmienia się odpowiedzi na poprzednio postawione pytania?

odp.: a) $x = 0$ b) $n^2\alpha$ c) $n\pi\sqrt{m/k}$ d) nie zmienia się

Zadanie 4.



Jeden mol jednoatomowego gazu doskonałego użyto jako substancji roboczej w silniku pracującym według cyklu przedstawionego na rysunku. Ile wynosi sprawność tego silnika?

odp.: 1/12

Zadanie 5.

Na szklaną kulkę o promieniu R pada wiązka światła skierowana wzdłuż promienia. W odległości r od środka kuli światło rozpraszane jest równomiernie we wszystkich kierunkach na małym pęcherzyku powietrza uwieczonym w kuli. Jaka część rozproszonego światła wydostanie się z kuli? Współczynnik załamania światła n . Pochłanianie światła przez szkło zaniedbać. Pole powierzchni bocznej czaszy $S_b = 2\pi\rho h$ gdzie ρ - promień kuli, h - wysokość czaszy.

odp.: $1 - \sqrt{1 - R^2/r^2 n^2}$

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