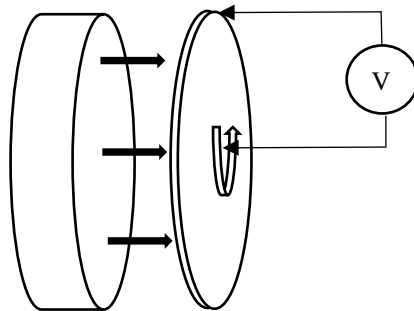


Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

XXV KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Finał - 2 marca 2019 r.

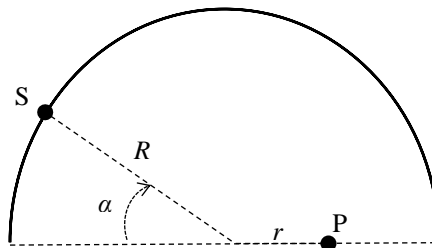
Zadanie 1.



Źródłem pola magnetycznego jest magnes stały w postaci krążka. Drugi, współosiowy, metalowy krążek może wirować wokół osi. (a) Wyjaśnić dlaczego po wprawieniu metalowego krążka w ruch obrotowy pomiędzy jego brzegiem a środkiem pojawia się różnica potencjałów? (b) Przyjmując stałą wartość i kierunek indukcji magnetycznej B wyznaczyć tę różnicę potencjałów. Dany jest promień metalowego krążka R i jego prędkość kątowa ω .

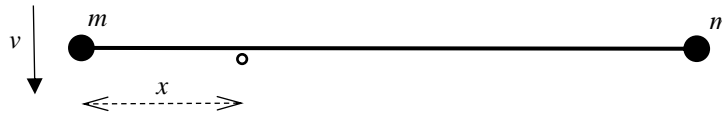
Uwaga: Jeśli metalowy krążek jest nieruchomy, a obraca się krążek będący źródłem pola magnetycznego, to w krążku metalowym nie pojawia się różnica potencjałów!

Zadanie 2.



Samochód S porusza się ze stałą prędkością v po łuku drogi w kształcie półokręgu o promieniu R . W odległości $r < R$ od środka tego półokręgu stoi policjant P i mierzy prędkość samochodu przy pomocy urządzenia laserowego. (a) Dla jakiej wartości kąta α ($0 < \alpha < \pi$) zmierzona prędkość samochodu będzie największa? (b) Ile wynosi ta największa zmierzona prędkość? Urządzenie laserowe mierzy składową prędkości pojazdu wzdłuż linii SP.

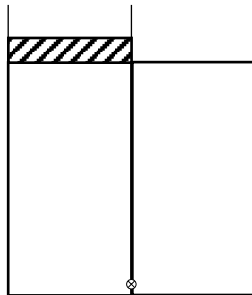
Zadanie 3.



Dwa płaskie ciężarki o masie m , połączone nieważkim prętem o długości l , spoczywają na gładkim stole. W odległości x od jednego z ciężarków znajduje się wbity w powierzchnię stołu kołek. W chwili początkowej odległość pomiędzy prętem a kołkiem jest bardzo mała.

Ciężarek położony bliżej kołka został uderzony w kierunku równoległym do powierzchni stołu i prostopadłym do pręta i natychmiast uzyskał prędkość v . (a) Jaka jest prędkość drugiego ciężarka w momencie gdy pierwszy ciężarek uzyskał prędkość v ? (b) Następnie pręt zderza się sprężysto z kołkiem. Jaka powinna być wartość x by po zderzeniu pręt nie obracał się?

Zadanie 4.



Dwa cylindry, A i B, każdy o objętości V , pomijalnej pojemności cieplnej i będące w kontakcie termicznym połączone są małym zaworem. Cylinder B jest uszczelniony i pusty, a cylinder A wyposażony jest w tłok i wypełniony jednoatomowym gazem doskonałym o temperaturze T . Układ jest izolowany cieplnie od otoczenia.

Zawór lekko otwarto i gaz zaczął przemieszczać się do cylindra B. Tłok w cylindrze A obniża się z taką prędkością, by zapewnić stałe ciśnienie p . Wyznaczyć temperaturę końcową gazu.

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

Odp.: Zad. 1: (b) $1/2 \omega BR^2$; Zad. 2: (a) $\alpha = \pi - \cos^{-1} r/R$ (b) r/Rv ;
Zad. 3: (a) 0 (b) $\frac{l}{2}(2 - \sqrt{2})$; Zad. 4: $7/5T$.