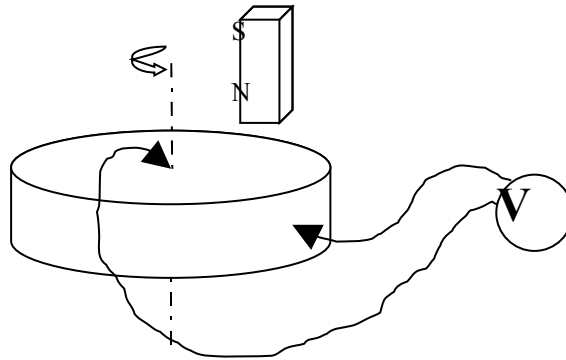


*Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki*  
*Kuratorium Oświaty w Warszawie*

**XIII KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich**

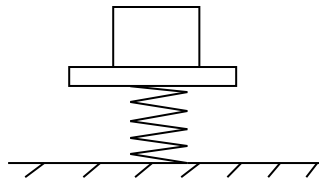
**Finał - 3 marca 2007 r.**

**Zadanie 1.**



W układzie przedstawionym na rysunku woltomierz mierzy różnicę potencjałów pomiędzy środkiem a brzegiem, okrągłej, metalowej płyty. Analizując osobno każdy z przypadków wyjaśnij, dlaczego przemieszczanie (a) magnesu, (b) przewodów doprowadzających i (c) ruch obrotowy płyty indukują napięcie w obwodzie ?

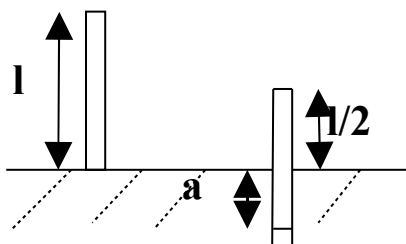
**Zadanie 2.**



Sprężynę ustawiono pionowo i przymocowano do podłogi. Do wolnego końca sprężyny przytwierdzono poziomo cieką płytkę, na której położono ciężarek. Pod wpływem obciążenia płytkę i ciężarkiem długość nienapężonej sprężyny, wynosząca  $L$ , uległa skróceniu o  $a$  centymetrów. Następnie sprężynę ściśnięto dodatkowo o  $b$  centymetrów i puszczono. Na jaką maksymalną wysokość  $H$  ponad podłogę wzniesie się ciężarek ?

Odp.:  $b > a \Rightarrow H = L + \frac{b^2 - a^2}{2a}$       $b < a \Rightarrow H = L - a + b$

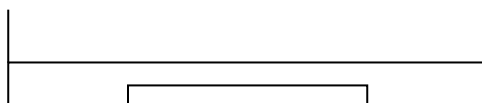
### Zadanie 3.



Probówka o długości  $l$ , zawierająca powietrze i parę nasyconą, dotyka otwartym końcem powierzchni wody. Probówkę zanurzono w wodzie do połowy i poziom powierzchni wody w probówce ustalił się na głębokości  $a$ . Ciśnienie atmosferyczne wynosi  $p_0$ , gęstość wody  $\rho$ , temperatura jest stała. Znaleźć ciśnienie pary nasyconej.

Odp.:  $p_n = p_0 - \frac{2a + L}{L - 2a} \rho g a$

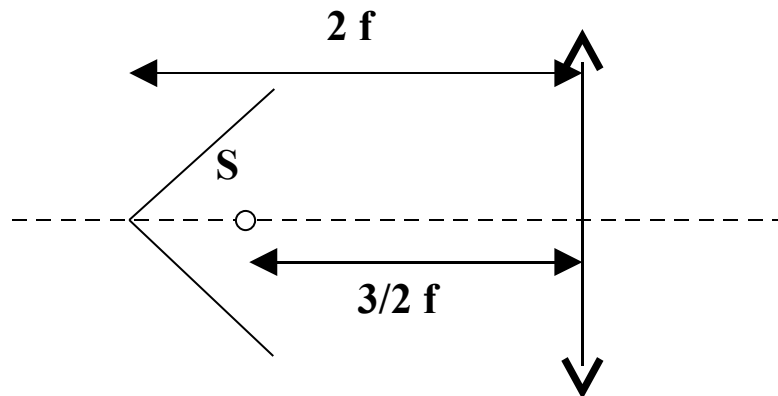
### Zadanie 4.



Metalowa blaszka o powierzchni  $S$  zalana jest cienką warstwą ciekłego dielektryka o gęstości  $\rho$  i względnej przenikalności elektrycznej  $\epsilon_r$ . O ile podniesie się ciecz nad blaszką po naładowaniu blaszki ładunkiem  $Q$ ? Grubość warstwy dielektryka jest dużo mniejsza od liniowych rozmiarów blaszki. Poziom warstwy dielektryka poza blaszką nie zmienia się.

Odp.:  $x = \frac{(\epsilon_r - 1)Q^2}{8\epsilon_r \epsilon_0 S^2 \rho g}$

**Zadanie 5.**



Znaleźć obraz źródła punktowego  $S$  utworzony przez układ złożony z cienkiej soczewki o ogniskowej  $f$  i stożkowego zwierciadła o kącie rozwarcia równym  $90^\circ$ . Oś stożka pokrywa się z osią soczewki. Odległość między wierzchołkiem stożka a soczewką wynosi  $2f$ , natomiast między źródłem a soczewką  $3f/2$ .

**Uwaga:** W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.:  $g$ ,  $R$ ,  $\epsilon_0$  itp.) za dane.