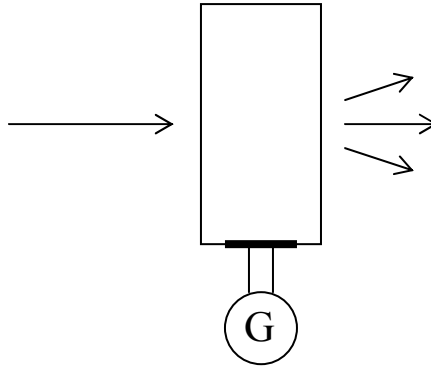


**Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki**  
**Kuratorium Oświaty w Warszawie**

**XVII KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich**  
**Finał - 5 marca 2011 r.**

**Zadanie 1.**



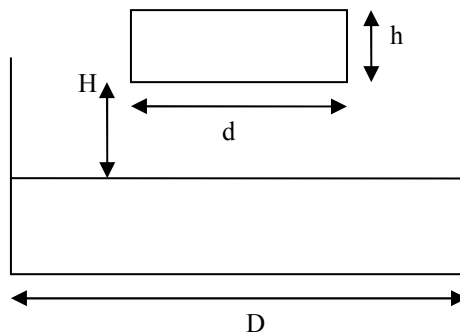
Na dnie szklanego zbiornika wypełnionego wodą znajduje się przetwornik piezoelektryczny podłączony do generatora. Wyjaśnij dlaczego przy pewnych częstotliwościach drgań przetwornika światło laserowe przechodzące przez wodę ulega rozszczepieniu?

**Zadanie 2.**

Klocek *A* ślizga się po powierzchni równi bez tarcia. Dla klocka *B* współczynnik tarcia wynosi  $\mu$ . Obu klockom nadano tę samą prędkość początkową skierowaną w górę równi o kącie nachylenia  $\phi$ . Który klocek szybciej powróci do punktu startu? Przyjmujemy, że współczynniki tarcia kinetycznego i statycznego są sobie równe.

Odp.: *B* jeśli  $\tan \phi > \sqrt{2}\mu$

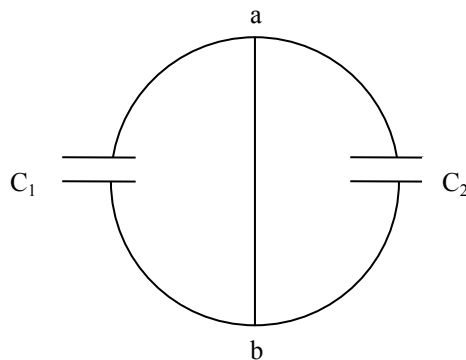
**Zadanie 3.**



Do naczynia w kształcie walca o średnicy  $D$ , częściowo wypełnionego cieczą, wpada klocek w kształcie walca o średnicy  $d$  i wysokości  $h$  ( $h < d$ ). W chwili początkowej odległość dolnej powierzchni klocka od powierzchni cieczy wynosi  $H$ , a jego prędkość początkowa wynosi zero. Ile ciepła wydzieli się do chwili, gdy ustanie ruch klocka i cieczy? Gęstość klocka wynosi  $\rho$ , gęstość cieczy  $\rho_c$  ( $\rho < \rho_c$ ).

Odp.: 
$$Q = \frac{\pi}{4} g \rho h d^2 \left[ H + \frac{1}{2} h \frac{\rho}{\rho_c} \left( 1 - \frac{d^2}{D^2} \right) \right]$$

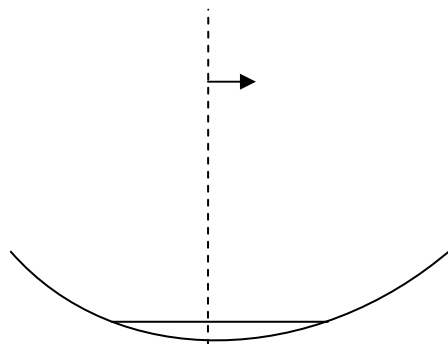
#### Zadanie 4.



Pierścień przewodzący o promieniu  $R$  ma średnicę  $ab$  z drutu. Do lewej i prawej części pierścienia zostały wbudowane kondensatory o pojemnościach  $C_1$  i  $C_2$ . Układ umieszczono w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji  $B$  rosnącej liniowo z czasem  $B = B_0 + kt$ . Linie pola są prostopadłe do powierzchni pierścienia. W pewnej chwili usunięto drut  $ab$ , a pole magnetyczne przestało rosnąć. Znaleźć końcowe ładunki na kondensatorach.

Odp.:  $q_1 = \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} C_1 E$ ,  $q_2 = \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} C_2 E$ ,  $E = \frac{1}{2} \pi r^2 k$

#### Zadanie 5.



Do zwierciadła sferycznego o promieniu  $R$  nalano ciekłą warstwę cieczy. Okazało się, że przy pewnym położeniu przedmiotu powstają dwa obrazy rzeczywiste. Odległość jednego z nich od zwierciadła jest taka sama jak odległość przedmiotu, drugi znajduje się bliżej zwierciadła w odległości  $a$  od przedmiotu. Znaleźć współczynnik załamania cieczy.

Odp.:  $n = \frac{2R - a}{2(R - a)}$

**Uwaga:** W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.:  $g$ ,  $R$ ,  $\varepsilon_0$  itp.) za dane.