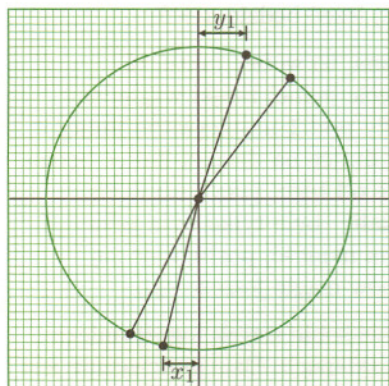


szprychę rowerową, wkłada ją do wody tak, aby zagięta część była „trzecim patyczkiem” umieszczonym mniej więcej na dolnej części okręgu. Manipuluje tak, aby wszystkie trzy patyczki widzieć na jednej linii. Wtedy kolega zaznacza położenie drugiego i trzeciego patyczka na papierze milimetrowym (dodając przy rysowanych punktach numer porządkowy). Powtarzacie doświadczenie wielokrotnie, zmieniając położenie drugiego, a w konsekwencji także trzeciego patyczka na okręgu.



Rys. 3

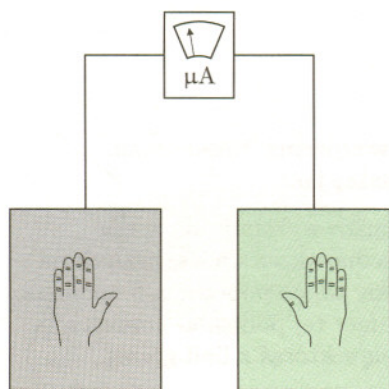
Po wykonaniu serii pomiarów zdejmujecie papier ze ścianki, rysujecie promienie łączące „punkty pomiarowe” ze środkiem okręgu i mierzycie poziome składowe odległości  $y$  i  $x$  (rys. 3) przecięć promieni (odpowiadających położeniu patyczków drugiego i trzeciego) z okręgiem od środka okręgu.

Następnie sporządzacie rysunek (na innej kartce papieru milimetrowego). Na osi poziomej odkładacie odległość  $x$ , a na pionowej odległość  $y$ . Co możecie powiedzieć o położeniu punktów o współrzędnych  $(x, y)$ ? Zapiszcie w tabelce ilorazy  $n = y/x$ , obliczcie ich średnią arytmetyczną  $n_0$  oraz znajdźcie najmniejszy ( $n_{\min}$ ) i największy ( $n_{\max}$ ) iloraz. Czy wiecie, jakie prawo odkryliście? Jak nazywa się wielkość  $n$ , którą wyznaczyliście? Jak dokładne jest wasze oszacowanie?

### Bateria ręczna

W naszym współczesnym życiu elektryczność odgrywa tak dużą rolę, że trudno uwierzyć, iż zaczęto ją wykorzystywać zaledwie dwieście lat temu.

Bateria elektryczna składa się z ogniw. Najprostsze ogniwo galwaniczne jest układem dwóch płytek z różnych metali (np. miedzi i cynku) stykających się z elektrolitem, czyli wodnym roztworem kwasu, zasady lub soli. Pot, który wydziela się na twoich rękach, zawiera sól, jest więc elektrolitem. Możesz stać się elementem takiego ogniwa. Płytką (elektroda) cynkowa jest bardziej aktywna chemicznie niż miedziana, dlatego do roztworu przechodzi więcej jonów  $Zn^{2+}$  niż jonów miedzi  $Cu^{2+}$ . Na elektrodzie cynkowej pozostaje nadmiar elektronów (cząstek o ładunku ujemnym). Dlatego elektroda cynkowa staje się biegunem ujemnym ogniwa elektrycznego, a elektroda miedziana – dodatnim. Podczas korzystania z ogniwa zachodzą reakcje chemiczne, zmienia się energia wewnętrzna, a kosztem tej energii powstaje prąd elektryczny. Do zbudowania własnej baterii wystarczą dwie płytki z różnych metali, mikroamperomierz (prąd będzie niewielki, rzędu  $\mu A$ ) i twoje ręce. Sprawdź, jaki wpływ na wskazanie amperomierza ma przyłożenie do płytek spoconych, a jaki suchych, świeżo umytych rąk (rys. 4).



Rys. 4



### Zadania

Redaguje Łukasz WIECHECKI

**M 973.** Wykazać, że dla dowolnej liczby naturalnej  $n$  iloczyn wszystkich liczb pierwszych z przedziału  $\langle n + 1, 2n \rangle$  jest nie większy niż  $4^n$ .

Rozwiązanie na str. 12

**M 974.** Wykazać, że dla dowolnej liczby naturalnej  $n$  liczba  $\binom{2n}{n}$  jest podzielna przez  $n + 1$ .

Rozwiązanie na str. 15

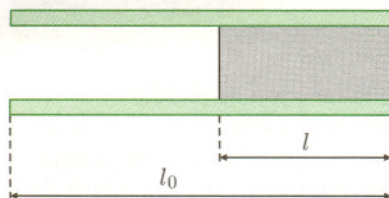
**M 975.** Udowodnić równość  $\binom{2n}{n} = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k}^2$ .

Rozwiązanie na str. 15

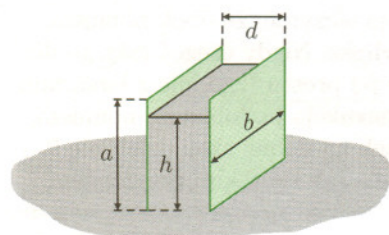
Redaguje Ewa CZUCHRY

**F 561.** Określić pojemność kondensatora, jeżeli część przestrzeni między jego okładkami jest wypełniona dielektrykiem w sposób przedstawiony na rysunku A. Rozwiązanie na str. 10

**F 562.** Do dużego naczynia nalana jest ciecz. Dwie pionowe równoległe płyty stykają się krawędziami z powierzchnią tej cieczy. Płyty mają wymiary  $a$  i  $b$ , a odległość między nimi wynosi  $d$ . Płyty naładowano do różnicy potencjałów  $\varphi_0$  i odłączono od źródła. Na jaką wysokość  $h$  (rysunek B) wzniesie się ciecz? Zaniedbać zjawiska kapilarne. Rozwiązanie na str. 10



Rys. A



Rys. B