

S mała delta



Zabawa w badanie

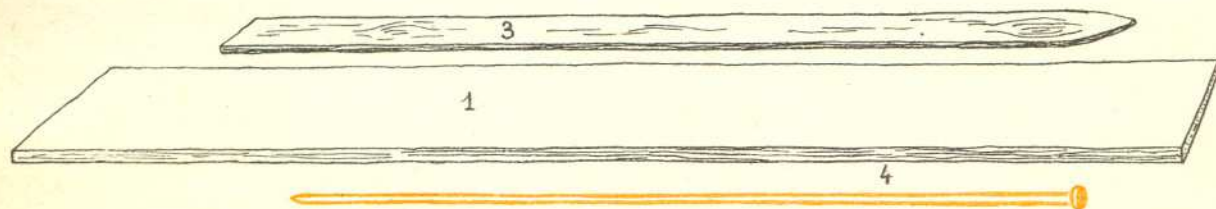
Pobawmy się w badanie naukowe. Będzie to zabawa, ponieważ postawimy pytanie, na które fizycy znają odpowiedź — w prawdziwych badaniach stawia się pytania, na które nikt nie zna odpowiedzi i nawet niekiedy nie wiadomo, czy pytania te mają sens.

Nasze pytanie brzmi: Czy długość ciała zależy od temperatury i w jaki sposób? Wyobraźmy sobie, że nikt nie wie, jak na to odpowiedzieć. Można przywołać na pomoc nasze doświadczenia z życia codziennego.

W czasie silnych mrozów palce grabieją, człowiek się kurczy — czy to świadczy, że długość ciała maleje? Kłódkę pozostawioną na mrozie trudno otworzyć — czy to świadczy, że mechanizmy kłódki powiększyły się pod wpływem spadku temperatury i blokują jej otwarcie?

W jednym i drugim przypadku nie mamy prawa wyciągać takich wniosków, ponieważ wiele czynników odgrywa rolę w obserwowanych, nazwijmy je, zjawiskach i obserwujemy dopiero efekt końcowy.

Nas interesuje wpływ na długość jednego, ściśle określonego czynnika — temperatury ciała. Trzeba stworzyć takie warunki obserwacji, aby uniknąć wpływu innych, niepożądanych czynników. Powiemy, że trzeba przeprowadzić doświadczenie.

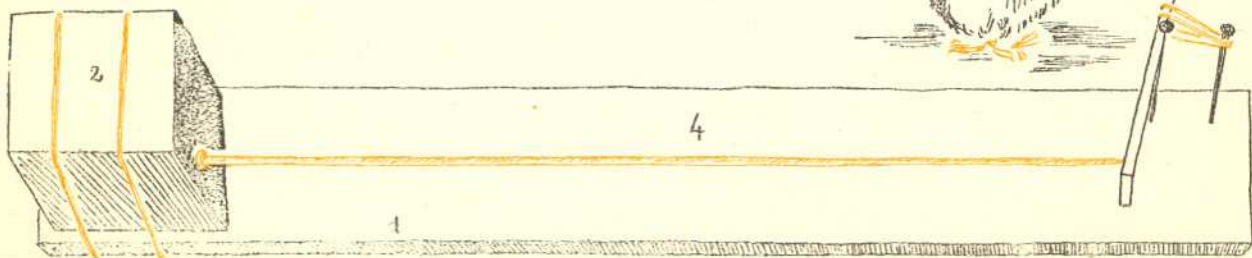
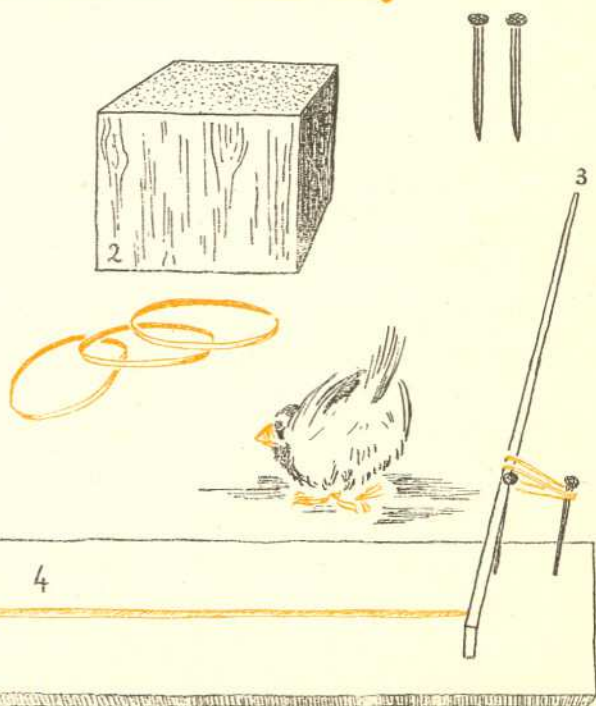


Przygotowujemy doświadczenie

Wyszukajmy niezbyt gruby pręt metalowy, może to być drut do ręcznych robót. Zbadamy, jak jego długość zależy od temperatury.

Budujemy układ pomiarowy. W tym celu potrzebne są (patrz rysunek): deszczulka (1) nieco dłuższa od badanego pręta (4), klocek (2), dwa gwoźdźce, listewka (3) oraz kilka gumek recepturek. Gumki takie można wyciąć ze starej dętki rowerowej.

Do podgrzewania pręta możemy użyć świeczki tak przyciętej, aby można ją było zmieścić pod prętem. Całość montujemy zgodnie z rysunkiem.



Wykonanie doświadczenia

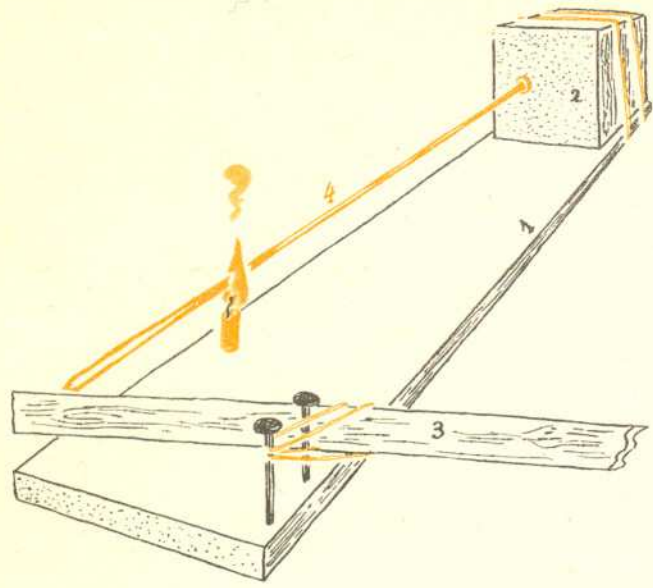
Podgrzewamy pręt. Jeśli przy podgrzewaniu wydłuży się, to listwa — wskazówka (3) wychyli się w lewo. Wychylenie w prawo oznacza skrócenie się pręta. Mamy więc przyrząd, który pozwoli badać zależność długości od temperatury.

Proponujemy wykonanie całego szeregu pomiarów, które odpowiedzą na dodatkowe pytania, jakie zazwyczaj pojawiają się przy wykonywaniu doświadczenia:

1. Czy wychylenie wskazówki zależy od położenia ogrzewającej świeczki (możemy ją przecież przesuwając wzdłuż pręta)?
2. Czy wychylenie, przy ogrzewaniu dwiema świeczkami jest dwukrotnie większe?
3. Zaznaczcie położenia wskazówki, gdy pręt jest nieogrzany i przy ogrzewaniu jedną i dwiema świeczkami. Zgaście świeczki. Sprawdźcie, który odcinek tak utworzonej skali przebędzie wskazówka prędzej przy ostygnięciu pręta. Pytań można stawiać więcej, w miarę, jak zaczynamy rozumieć, jakie prawa rządzą badanym zjawiskiem. To jest najważniejsza część pracy badawczej — zrozumieć, co oznaczają otrzymane wyniki.

Zakończcie zabawę chwilą zastanowienia; teraz można zajrzeć do podręczników, popytać nauczyciela lub napisać do nas. Obiecujemy odpisać.

(Projekt tego doświadczenia przy użyciu najprostszych środków opracował w Zakładzie Dydaktyki Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego — mgr Krzysztof Tabaszewski).



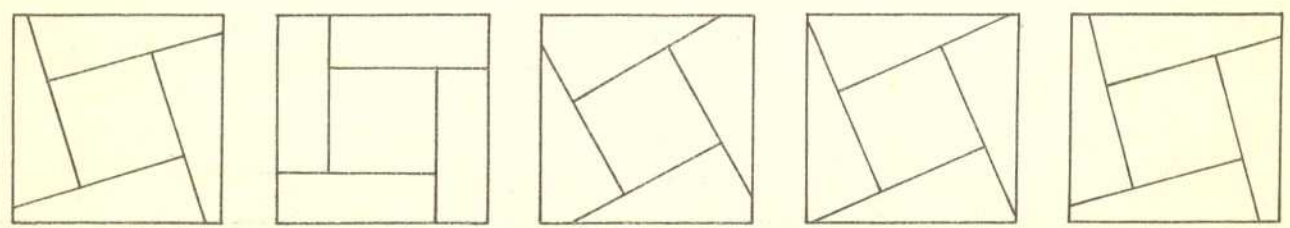
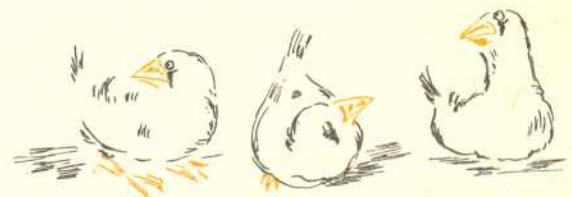
Przecinamy kwadrat

Na pewno umiecie tak przeciąć kwadrat, by za pomocą szpilki zrobić z niego wiatraczek.



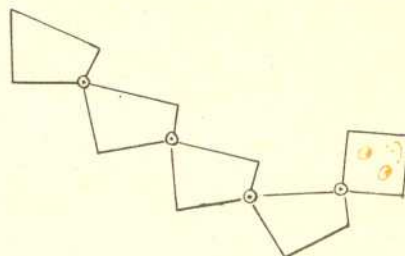
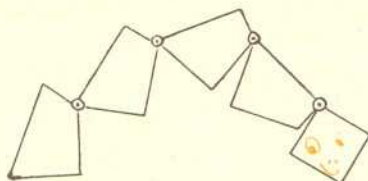
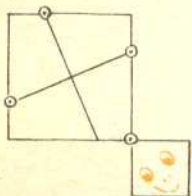
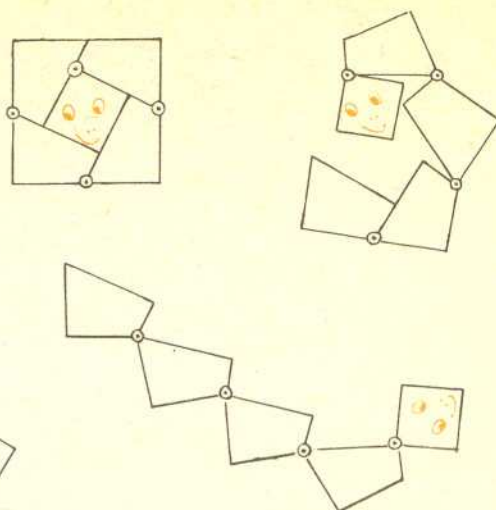
Cóż w tym trudnego? Można sobie jednak zadanie przecinania kwadratu skomplikować. Np. taką samą, jak poprzednio, szpilką przypinamy środek mniejszego kwadratu do środka większego.

Jeśli „wiatraczkowo” przedłużymy boki małego kwadratu, to podzielią one wystającą część większego na cztery jednakowe części. Kształt takiej części będzie jednak zależał od tego, jak będzie położony mały kwadrat w większym.

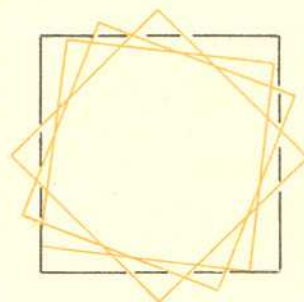




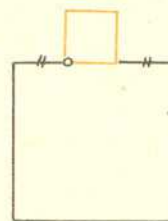
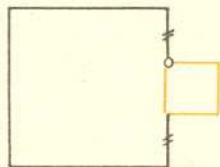
A teraz zadanie: Jak musi być położony mały kwadracik, żeby z wyciętych przez jego „wiatraczkowe” ramiona części można było ułożyć kwadrat? Jako wskazówkę dajemy rysunek zabawki, jaką można zrobić z małego kwadracika i wyciętych części większego, o ile wszystkie pięć części zrobimy z deseczki i odpowiednio połączymy zawiaskami. Już wiecie, jak wygląda rozwiązanie zadania?



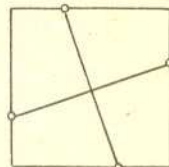
Z kolei problem: Czy zawsze można czterema cięciami wyciąć żądany kwadrat z danego, większego od niego, tak, aby z pozostałych ścinków dał się ułożyć kwadrat (bez dodatkowego przecinania)? Sądząc z rysunku — chyba nie. Jak myślicie ...



Natomiast, gdy mamy dwa kwadraty, to zawsze jeden z nich można tak przeciąć na cztery jednakowe części, aby z pięciu posiadanych kawałków ułożyć można było kwadrat. Instrukcja jest podana na rysunku.



...



Sądzę, że teraz już wszyscy umiecie rozwiązać postawiony problem. Oczywiście, nie zawsze można. Spróbujcie odpowiedzieć na pytanie, jaki warunek muszą spełniać kwadraty: ten, z którego wycinamy i ten, który chcemy wyciąć, tak, aby można było zrobić takimi czterema cięciami, żeby ze ścinków dał się ułożyć kwadrat. Odpowiedź znajdziecie w numerze.