

## **Moja Fizyka**

### **Przewodnik metodyczny i scenariusze lekcji**

Wojciech Dindorf, Elżbieta Krawczyk

## **O pędzie inaczej**

### **Zasada zachowania pędu dla szkoły w kosmosie**

*Napisz krótki list do rówieśniczki urodzonej w mieście kosmicznym, wyjaśniający, na czym polega zachwył Ziemian sukcesami Adama Małysza. Miej na uwadze to, że ta koleżanka nie widziała nigdy reportaży z Ziemi.*

Przykład listu:

*«Spróbuj sobie wyobrazić, że żyjesz w ogromnej „wirówce”, w takim „bębnie”, jak masz pewnie w pralce. tylko że bardzo dużym, że możesz w nim robić, co chcesz. Możesz budować domy, formować kopce z piasku czy z kamieni. Wszystko w tym wirującym ogromnym bębnie chce być najbliżej ścian tego bębna. Albo pomyśl całkiem inaczej. Masz dużą powierzchnię magnetyczną i to tak skonstruowaną, że na tej powierzchni jest biegun północny N. Wszystko, co na tej powierzchni się znajduje, jest jednobiegunowe magnetycznie i to z biegunem południowym S. Wiesz, co wtedy będzie? Wtedy wszystko będzie się trzymało tej dużej metalowej płaszczyzny. Coś upuścisz, spadnie prosto w dół. Coś rzucisz przed siebie, to im mocniej rzucisz, tym dalej od ciebie spadnie.*

*Wiesz co? U nas, tu, gdzie my żyjemy, na Ziemi, wszystko jakie by nic było, spada na Ziemię, jeśli się nie zawiesi albo nie podtrzyma jak w pralce. Wszystko, co rzuci się w górę – nie rozumiesz? – tzn. w przeciwnym kierunku niż jest przyciągane, spada po jakimś czasie. Może najtrudniej Ci będzie zrozumieć, że wszyscy chodzą, to znaczy poruszają się dzięki temu, że są przyciągani, że dotykają nogami ziemi (wyobrażasz sobie, że muszą nosić buty). I muszą być wyprostowani, każdy do każdego równoległy...*

*Wybacz, ale o Adamie Małyszu napiszę dopiero, wtedy gdy mi doniesiesz, że wyobraziłaś sobie to, o czym dotychczas napisałam.*

*Serdecznie Cię pozdrawiam.»*

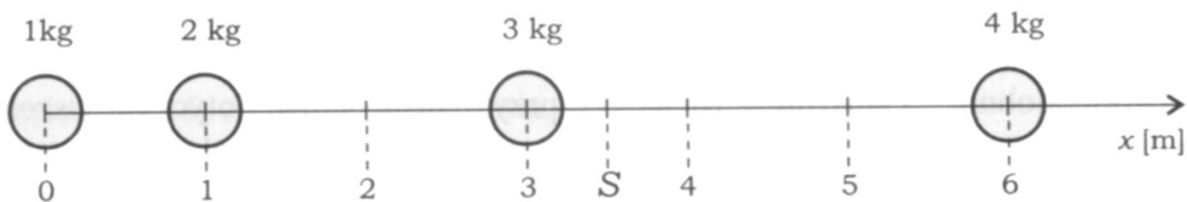
*W mieście kosmicznym organizuje się zawody sportowe. Wymyśl choćby jedną dyscyplinę przypominającą którąś z dyscyplin olimpijskich i napisz dla niej krótki regulamin.*

*To jest zaproszenie do myślenia na temat: jak bardzo jesteśmy „przyziemni”. Jak bardzo musielibyśmy zmienić sposób bycia, gdybyśmy znaleźli się w warunkach nieważkości, „niespadalności”.*

*A tak a propos, ciekawe, jakie to pomysły Waszym uczniom przyjdą do głowy w związku z problemem poruszonym w zadaniu.*

### **Wracamy na Ziemię**

*Dla wprawy i w celu zapamiętania wzoru, zaznacz na rysunku środek masy dla szeregu czterech kulek 1, 2, 3, 4 ustawionych tak, że liczba porządkowa odpowiada odległości wyrażanej w metrach do następnej oraz masie kulki (w kilogramach).*



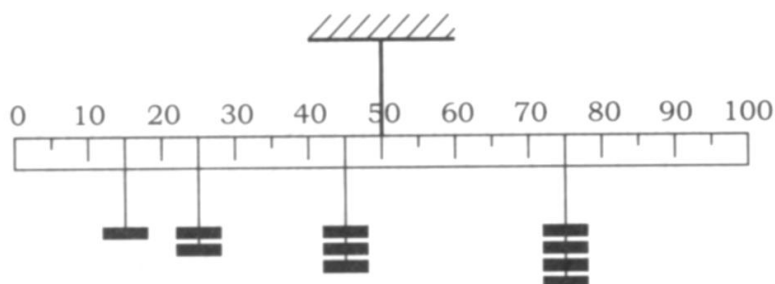
Odpowiedzią jest zaznaczony na osi x punkt S.

Współrzedną położenia środka masy obliczamy ze wzoru:

$$x_s = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + m_nx_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

zatem punkt S jest położony w odległości  $35 \text{ kg}\cdot\text{m}/10 \text{ kg} = 3,5 \text{ m}$  od kulki z numerem 1 (którą umieściliśmy w punkcie 0 osi x).

Proponujemy zrobić model z pręta i plastelinowych kulek. Możemy również wykorzystać metrowy przymiar i 10 jednakowych obciążników. Przymiar podwieszamy w połowie. Jeżeli powiesimy na nim obciążniki w następujący sposób: jeden obciążnik w odległości 15 cm, dwa w odległości 25 cm, trzy obciążniki w odległości 45 cm, cztery w odległości 75 cm (wszystkie odległości liczone od początku przymiaru), to możemy pokazać, że układ będzie w równowadze.



*Weź do ręki jakiś przedmiot, np. paczkę papierowych chusteczek, podrzuć go tak, by w powietrzu wirował. Staraj się zauważyć, gdzie znajduje się oś obrotu. Zaznacz to miejsce. Sprawdź ponownie. Powtórz obserwację na mniej regularnym przedmiocie.*

*Dlaczego takie doświadczenie zamieściłem w tym miejscu podręcznika?*

Odpowiedź: Gdyż w tym miejscu była mowa o środku masy. Oś obrotu przechodzi przez środek masy i to jest jeden z łatwiejszych sposobów określania położenia punktu S, gdy nie da się wyliczyć jego położenia. Kosmonautom łatwiej. Dyskusja, dlaczego?