


**Klasa 7b**

**Data: 25.03.2020**

**Temat: Siła wypadkowa. Siły równoważące się.**

Z poprzednich lekcji :

1. Wiem, jakie cechy ma siła i potrafię je wskazać.
  - ✓ Siła to wielkość fizyczna, która jest miarą wzajemnego oddziaływania ciał.
  - ✓ Siła jest wielkością wektorową więc posiada następujące cechy:
    - punkt przyłożenia,
    - wartość, 
    - kierunek,
    - zwrot.
  - ✓ Symbolicznie wielkość fizyczną jaką jest siła oznaczamy **F**.
  - ✓ Jednostką siły są **N** (czyt. niutony).
  - ✓ Przyrząd do mierzenia siły to siłomierz.

Po zakończeniu lekcji:

1. Wyjaśniam, co to znaczy, że ciało jest w stanie równowagi.
2. Obliczam wartość wypadkowej dwóch sił o jednakowych kierunkach i jednakowych/ przeciwnych zwrotach.
3. Rysuję siłę wypadkową i równoważącą

**SIŁA WYPADKOWA**

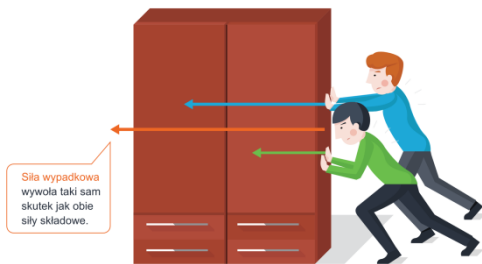
Gdy chcesz przenieść lub przesunąć ciężki przedmiot, robisz to zazwyczaj z drugą osobą. Dlaczego możemy przesunąć szafę wspólnym wysiłkiem, ale nie jesteśmy w stanie zrobić tego w pojedynkę?



Sytuacja ulega zmianie, gdy z pomocą przychodzi nam druga osoba.



Kiedy w przesuwaniu szafy biorą udział dwie osoby, działa dodatkowa siła, która jest przyłożona do tego samego ciała, jest położona na tej samej prostej i ma ten sam zwrot co siła, z którą działa tylko jedna osoba. Jeśli przyjmujemy, że siła wywierana przez pierwszą osobę wynosiła 350 N, a przez drugą – 200 N, to efekt ich wspólnego wysiłku byłby taki sam, jak gdyby jedna osoba pchała szafę z siłą 550 N. Dwie siły można zatem w tym przypadku zastąpić jedną – będącą ich sumą.



**Siła wypadkowa - siła, która zastępuje działanie kilku innych sił działających na dane ciało i wywołuje taki sam skutek, jak one. Poszczególne siły nazywamy siłami składowymi.**

$$F_w = F_1 + F_2$$

gdzie:  $F_w$ - siła wypadkowa

$F_1, F_2$ - siły składowe

Dla naszego przykładu:

$$F_1=350 \text{ N}$$

$$F_2=200 \text{ N}$$

$$F_w = 350 \text{ N} + 200 \text{ N} = 550 \text{ N}$$

UWAGA:

Wartość siły wypadkowej jest **sumą** wartości sił składowych, jeżeli **zwroty tych sił są zgodne**. Jeżeli **zwroty są przeciwne**, to siła wypadkowa jest **różnicą** wartości sił składowych. Kierunki tych sił muszą być równoległe.

**Zadanie 1.** Jak zachowa się ciało pod działaniem sił przedstawionych na rysunkach? Narysuj wektory obrazujące siły wypadkowe i określ ich cechy. Przeprowadź rachunek algebraiczny na wartościach sił.

$$F_1 = 10 \text{ N}$$

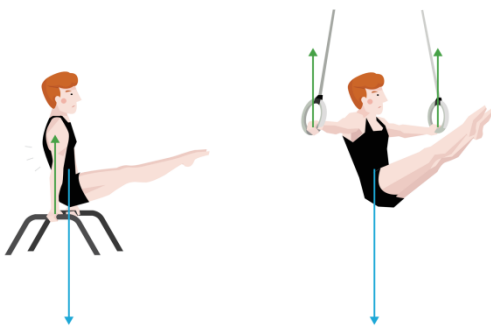
$$F_2 = 70 \text{ N}$$

$$F_w = 10 \text{ N} - 7 \text{ N} = 3 \text{ N}$$



**Odpowiedź:** Siła wypadkowa jest równoległa do sił składowych, ale zwrot jest taki sam jaki ma składowa o większej wartości.

### RÓWNOWAGA SIŁ



Sportowiec utrzymuje się na poręczy, ponieważ ciężar jego ciała jest równoważony przez dwie siły działające w górę, będące reakcją poręczy na nacisk rąk mężczyzny.

Wiemy, że siła jest wielkością wektorową, a więc określa ją nie tylko wartość, lecz także kierunek, zwrot i punkt przyłożenia. Z powyższego rysunku widać, że aby dwie siły mogły się zrównoważyć, muszą one działać wzdłuż tego samego kierunku, mieć wspólny punkt przyłożenia, taką samą wartość (długość wektora), ale przeciwne zwroty.

**Jeśli siły działające na ciało się równoważą, to siła wypadkowa będąca ich sumą jest równa 0 N. Równoważyć mogą się tylko siły przyłożone do tego samego ciała.**

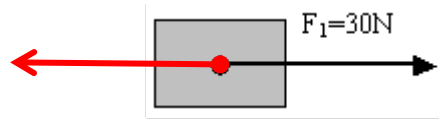
Siły się równoważą, gdy składowe mają ten sam kierunek, wartość ( $F_1 = F_2$ ) i punkt przyłożenia, ale przeciwny zwrot.

Wówczas siła wypadkowa  $F_w = 0$ .





**Zadanie 1.** Na klocek działa siła  $F_1$ . Dorysuj wektor obrazujący siłę równoważącą działanie siły  $F_1$ . Określ cechy siły równoważącej.



**Odpowiedź:** Siła równoważąca do siły  $F_1$  ma taki sam kierunek, wartość, jest przyłożona to tego samego ciała, ma przeciwny zwrot.

### PODSUMOWANIE

1. Siłę, która zastępuje działanie kilku innych sił działających na dane ciało, nazywamy wypadkową, natomiast poszczególne siły – składowymi.
2. Siła wypadkowa jest wektorową sumą sił składowych.
3. Jeśli siły działające na ciało się równoważą, to siła wypadkowa będąca ich sumą równa jest  $F_w=0$ .
4. Dwie siły równoważą się, gdy działają wzdłuż tego samego kierunku, mają wspólny punkt przyłożenia (działają na to samo ciało), mają taką samą wartość (długość wektora), ale przeciwny zwrot.

### ZADANIA DO SAMODZIELNEJ PRACY:

**Zadanie 1.** Siła wypadkowa dwóch sił znajdujących się na tej samej prostej i zwróconych w przeciwne strony jest równa 250 N, a większa ze składowych ma wartość 400 N. Oblicz wartość mniejszej siły i przedstaw graficznie opisaną sytuację.

**Zadanie 2.** Dlaczego w składzie pociągu kursującego w terenie górskim zwykle znajdują się dwie lokomotywy?

**PRACA DOMOWA:** \*Zrobione zadania proszę przesłać na adres: [zs12fizyka@gmail.com](mailto:zs12fizyka@gmail.com) (zadania będą oceniane)

**Zadanie 1.** W zawodach przeciągania liny uczestniczy sześciu chłopców reprezentujących dwie klasy. Z lewej strony są przedstawiciele klasy 7a: Wojtek (ciągnący linę siłą o wartości  $F_1=50\text{N}$ ), Adam (ciągnący linę siłą o wartości  $F_2=70\text{N}$ ) i Karol (ciągnący linę siłą o wartości  $F_3=60\text{N}$ ). Z prawej strony są przedstawiciele klasy 7b: Jakub (ciągnący linę siłą o wartości  $F_4=80\text{N}$ ), Maciek (ciągnący linę siłą o wartości  $F_5=50\text{N}$ ) i Franek (ciągnący linę siłą o wartości  $F_6=60\text{N}$ ). Wszyscy uczestnicy zawodów mają jednakowe buty z szorstkimi podeszwami.

- a) Sporządź odpowiedni rysunek.
- b) Który zespół wygrał konkurencję?



ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 12  
ROK SZKOLNY 2019/2020  
FIZYKA

---

**PRACA DOMOWA DLA CHĘTNYCH:**

**Zadania z podręcznika:** 1, 3, 4 str. 148-149.

*Literatura:*

1. *Podręcznik do nauki fizyki w klasie 7 „Świat fizyki”, autor: Barbara Sagnowska, wyd. Wsip, str. 142-149.*
2. [www.epodreczniki.pl](http://www.epodreczniki.pl)
3. *Zeszyt ćwiczeń do nauki fizyki w klasie 7 „Świat fizyki”, autor: Maria i Ryszard Rozenbajgier, wyd. Wsip*

W razie pytań proszę pisać przez dziennik elektroniczny ewentualnie na adres: [zs12fizyka@gmail.com](mailto:zs12fizyka@gmail.com).

*Życzę przyjemnej nauki.*

*Joanna Keller*