

Praca pod redakcją
Joanny Gondek

DLA GIMNAZJUM

Fizyka 1

ZBIÓR ZADAŃ

Sity



GDAŃSKIE WYDAWNICTWO
OŚWIATOWE

Spis treści

Od redakcji 5

Teoria i zadania

Siły 7

Siła wypadkowa: zadania 1-5, 25, 28-33

Mierzenie sił: zadania 6-11, 26, 27, 34-37

Moment siły: zadania 12-16, 38-43

Dźwignie i bloczki: zadania 17-24, 44-54

Rozwiązania

Siły 67

Odpowiedzi

Siły 113

Od redakcji

Niniejszy zbiór zadań powstał z myślą o tych wszystkich, dla których rozwiązanie zadania z fizyki nie polega wyłącznie na mechanicznym przekształceniu wzorów i podstawieniu do nich danych. Dla autorów książki istotne było skupienie się na tym, co w fizyce jest najważniejsze, czyli na ukazaniu zjawiska fizycznego i przekonaniu, że można je wyjaśnić, logicznie rozumując i posługując się podstawowymi prawami fizyki.

Wiele osób potrafi rozwiązać typowe zadania z fizyki, a mimo to ma poczucie, że tak naprawdę fizyki nie rozumie. Dlatego zamieszczone w książce rozwiązania ukazują krok po kroku każdy etap rozumowania i uczą świadomego stosowania wzorów. Nie przypominają uczniowskich rozwiązań z zeszytu czy tablicy, więc raczej nie posłużą jako gotowe wzorce do przepisywania. Aby zapisać rozwiązanie zadania w typowy sposób, uczeń będzie zmuszony do zrozumienia podanego w zbiorze rozwiązania.

Książka została podzielona na trzy części. W pierwszej zamieszczono **wstępy teoretyczne i treści zadań** do poszczególnych działów. Są wśród nich krótkie pytania testowe oraz zadania otwarte. Kolejna część zawiera **szczegółowe rozwiązania** do wszystkich zadań otwartych. Na końcu zamieszczono **odpowiedzi** do wszystkich zadań.

Symbolem \circ oznaczono zadania wykraczające poza zakres materiału omówionego w podręczniku *Fizyka z plusem cz. 1*.

SIŁY

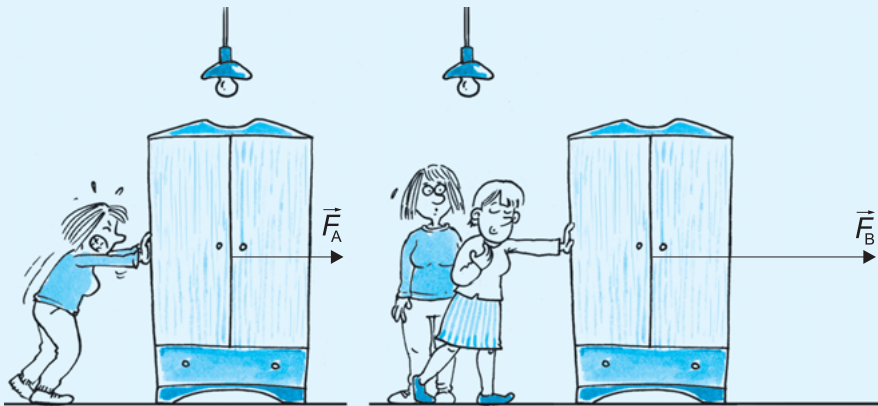
Siła – wielkość określająca oddziaływanie między ciałami. Symbolem siły jest zwykle \vec{F} (od ang. force).

Jednostką siły w układzie SI jest niuton, a jej symbolem N.

Siła jest tzw. wielkością wektorową, czyli taką, którą można przedstawić za pomocą wektora. Długość wektora opisującego siłę (inaczej długość wektora siły) odpowiada wartości tej siły, kierunek i zwrot wektora siły odzwierciedlają kierunek i zwrot działania siły. Wielkość wektorową oznacza się strzałką w symbolu tej wielkości.

●●● Przykład

Pani A pcha szafę, ale nie udaje się jej szafy przesunąć. Pani B pcha tę samą szafę i udaje się jej szafę przesunąć.



Można z tego wyciągnąć wniosek, że siła oddziaływania pani B na szafę była większa od siły oddziaływania pani A na szafę.

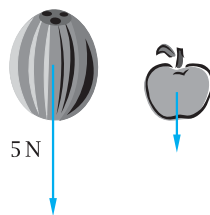
Siła wypadkowa sił działających na ciało – hipotetyczna (jedna) siła, która **gdyby** działała na ciało, to wywołałaby taki sam efekt jak siły rzeczywiście działające na ciało.



Jeżeli wartość siły wypadkowej sił działających na ciało jest równa zeru, to mówimy, że siły działające na ciało się równoważą.

26. Przedstaw graficznie w jednej skali siły: F_1 o wartości 12 N i działającą poziomo w prawo, F_2 o wartości 6 N i działającą pionowo do góry oraz F_3 o wartości 10 N i działającą do dołu w lewo pod kątem 60° do pionu.

27. Na rysunkach pokazano kokos i jabłko oraz wektory przedstawiające ich ciężary. Określ ciężar jabłka.



28. Jakub i Łukasz chcą przesunąć szafę. Pchają ją w tę samą stronę: Jakub z siłą o wartości 150 N, a Łukasz – 180 N. Ile wynosi wartość siły wypadkowej sił, z jakimi chłopcy pchają szafę?

29. Trzej mężczyźni ciągną wózek, działając na niego takimi samymi siłami. Siła wypadkowa tych sił wynosi 570 N. Podaj wartość siły każdego z mężczyzn. Wykonaj schematyczny rysunek odzwierciedlający opisaną sytuację.

30. Tomek z kolegą działają na szafę siłami o takiej samej wartości 150 N i skierowanymi wzdłuż jednej prostej. Ile wynosi siła wypadkowa sił, z jakimi chłopcy działają na szafę? Rozważ dwa przypadki.

31. Działająca na motocykl siła, której źródłem jest jego silnik, ma wartość 1,4 kN. Siła oporu stawianego przez powietrze podczas jazdy motocykla ma wartość 400 N, a siła tarcia działająca na koła ma wartość 0,8 kN. Siły działające na motocykl działają wzdłuż jednej prostej. Podaj wartość siły wypadkowej sił działających na motocykl. Przedstaw na rysunku motocykl (schematycznie), wektory sił działających na niego oraz wektor ich siły wypadkowej.

32. Atlas, jeden z tytanów opisanych w mitologii greckiej, został skazany przez Zeusa na dźwiganie na ramionach sklepienia niebieskiego. Aby je utrzymać, Atlas musi działać na nie skierowaną do góry siłą o wartości F . Ile wynosi ciężar sklepienia niebieskiego?

33. W czasie zawodów w podnoszeniu ciężarów pewien zawodnik podniósł sztangę o masie 100 kg, co było jego rekordem życiowym. Sztangę o jakiej masie udałoby mu się podnieść, gdyby zawody odbywały się na Jowisz, największej planecie Układu Słonecznego? Siła, z jaką Jowisz przyciąga znajdujące się na nim ciała, ma około 2 razy większą wartość niż siła, z jaką Ziemia przyciąga te ciała, gdy znajdują się one na jej powierzchni.

34. Waga, na której stoi Tomek, wskazuje 42 kilogramy.

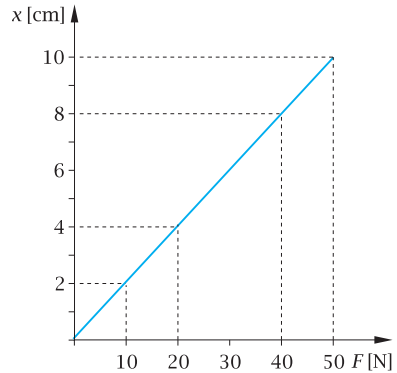
a) Ile wynosi ciężar Tomka?

b) Jaką masę wskaże waga, jeżeli Tomek, stojąc na wadze, uniesie jedną nogę? Ile będzie wówczas wynosił jego ciężar?

c) Gdy Tomek stanął na wadze, trzymając „na barana” kolegę, waga wskazała 81 kg. Jaka jest masa kolegi Tomka? Ile wynosi ciężar kolegi Tomka?

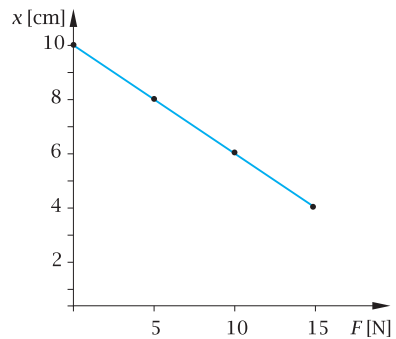
35. a) Na podstawie wykresu można zauważyć, że wydłużenie sprężyny rośnie tyle razy, ile razy rośnie wartość działającej na sprężynę siły. Wydłużenie sprężyny o 2 cm jest powodowane działaniem na nią siły o wartości 10 N. Zatem aby sprężyna wydłużyła się o 10 cm, czyli 5 razy bardziej, musi na nią działać siła o 5 razy większej wartości, czyli o wartości 50 N.

b) Jeśli na sprężynie zawiesimy odważnik o masie 2 kg, to na sprężynę będzie działać siła o wartości równej wartości ciężaru odważnika, czyli 20 N. Spowoduje ona wydłużenie sprężyny o 4 cm.



36. Na osi poziomej będziemy zaznaczać wartość siły działającej na sprężynę wagi, a na osi pionowej długość, jaką ma wtedy sprężyna. Jeżeli na wadze nic nie leży (waga nie jest obciążona), to długość sprężyny wynosi 10 cm. Tej sytuacji odpowiada punkt (0 N, 10 cm).

Położenie na wadze ciała o masie 0,5 kg, czyli o ciężarze 5 N, powoduje skurczenie się sprężyny o 20 mm = 2 cm. Czyli gdy na sprężynę działa siła o wartości 5 N, to sprężyna ma długość 8 cm. Tej sytuacji odpowiada punkt (5 N, 8 cm).



Podobnie możemy wyznaczyć punkty (10 N, 6 cm) i (15 N, 4 cm). Po połączeniu naniesionych punktów otrzymamy wykres zależności długości sprężyny od wartości działającej na nią siły. Należy przy tym pamiętać, że sprężyna nie może być krótsza niż 4 cm, dlatego wykresem będzie odcinek o końcach (0 N, 10 cm) i (15 N, 4 cm).

37. Zadanie to można rozwiązać, jeśli wydłużenie sprężyny zmienia się tyle razy, ile razy zmienia się wartość siły działającej na sprężynę. Załóżmy, że tak właśnie jest. Księżyc przyciąga znajdujące się na jego powierzchni ciało o masie m siłą o wartości 6 razy mniejszej niż wartość siły, z jaką ciało to jest przyciągane przez Ziemię, gdy znajduje się ono na jej powierzchni. Zatem na Księżycu wydłużenie sprężyny po powieszeniu na niej ciała będzie 6 razy mniejsze niż wydłużenie na Ziemi. Czyli wydłużenie sprężyny na Księżycu wyniesie $\frac{8 \text{ cm}}{6} = \frac{4}{3} \text{ cm}$.

38. Otwieranie drzwi polega na obracaniu ich wokół osi przechodzącej przez zawiasy. O zdolności siły do spowodowania obrotu ciała informuje moment siły opisany równaniem $M = rF$. Ze wzoru tego wynika, że taki sam efekt możemy wywołać, działając siłą o małej wartości, ale o dużym ramieniu, lub siłą o dużej wartości, ale małym ramieniu. Zatem aby otworzyć drzwi siłą o jak najmniejszej wartości, należy przyłożyć ręce jak najdalej od zawiasów.

39. Dokręcanie śrub polega na ich obracaniu wokół osi. Zatem efekt dokręcania śruby zależy nie tylko od wartości siły, z jaką działa się na śrubę (siły ręki), ale również od ramienia tej siły. Gdy dokręca się śruby kluczem, maksymalną wartość ramienia siły wyznacza długość klucza. Im dłuższy klucz, tym dłuższe może być ramię siły, a tym samym wartość siły ręki może być mniejsza.