

Praca pod redakcją
Joanny Gondek

DLA GIMNAZJUM

Fizyka 1

ZBIÓR ZADAŃ

Sily i ruch



GDAŃSKIE WYDAWNICTWO
OŚWIATOWE

Spis treści

Od redakcji 5

Teoria i zadania

Siły i ruch 34

Pierwsza zasada dynamiki Newtona: zadania 1, 12-14

Druga zasada dynamiki Newtona: zadania 2-7, 34-43, 45-59, 78, 79

Trzecia zasada dynamiki Newtona: zadania 16, 17, 33, 43, 60

Pęd: zadania 18-22, 61-68

Zasada zachowania pędu: zadania 23, 69-77

Ruch po okręgu i siła dośrodkowa: zadania 24-30, 80-90

Siły tarcia: zadania 31, 32, 91-103

Rozwiązania

Siły i ruch 83

Odpowiedzi

Siły i ruch 116

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.

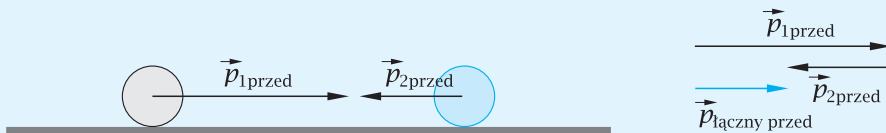
Wiele osób potrafi rozwiązać typowe zadania z fizyki, a mimo to ma poczucie, że tak naprawdę fizyki nie rozumie. Dlatego zamieszczone w książce rozwiązania ukazują krok po kroku każdy etap rozumowania i uczą świadomego stosowania wzorów. Nie przypominają uczniowskich rozwiązań z zeszytu czy tablicy, 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*.

Przykład

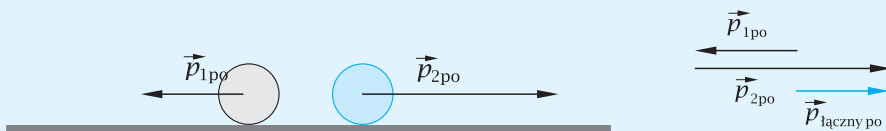
Kule o takich samych masach toczą się wzdłuż jednej prostej, po gładkim poziomym podłożu. Wartości pędów kul wynoszą p_1 i p_2 . W pewnym momencie kule się zderzają. Siły oporów ruchu zaniedbujemy.



Wartość siły wypadkowej sił działających na każdą z kul, czyli ciężaru kul i reakcji podłoża, wynosi 0 N, dlatego rozważając ruch kul, siły te pomijamy.

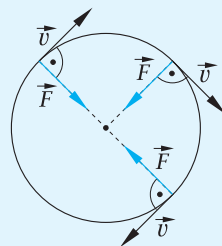
W momencie zderzenia na kule działają siły ich wzajemnego oddziaływania (akcji i reakcji). Dlatego prędkości chwilowe kul się zmieniają, a zatem zmieniają się także ich pędy. Ponieważ przyczyną tych zmian są tylko siły wzajemnego oddziaływania kul (akcji i reakcji), to pędy kul zmieniają się tak, że ich suma jest taka sama jak przed zderzeniem.

$$\vec{p}_{\text{łączny przed}} = \vec{p}_{\text{łączny po}}$$



Uwaga. W rzeczywistości na toczące się kule działają siły oporów (kule prędzej czy później zatrzymałyby się). Dlatego aby móc skorzystać z zasady zachowania pędu, ograniczamy się do rozważania pędów kul tuż przed zderzeniem i tuż po zderzeniu.

Ruch jednostajny po okręgu – w takim ruchu wartość prędkości ciała jest stała (stąd określenie jednostajny), natomiast kierunek prędkości chwilowej ciała ciągle się zmienia. Jest to więc ruch z przyspieszeniem. Przyspieszenie to opisuje tylko tempo zmian kierunku prędkości ciała. Wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnym po okręgu jest stała. Zatem na ciało poruszające się takim ruchem muszą działać siły, których wypadkowa ma stałą wartość (wynika to z II zasady dynamiki). Siła ta jest zwrócona do środka okręgu, wzdłuż jego promienia, dlatego jest nazywana **siłą dośrodkową**.

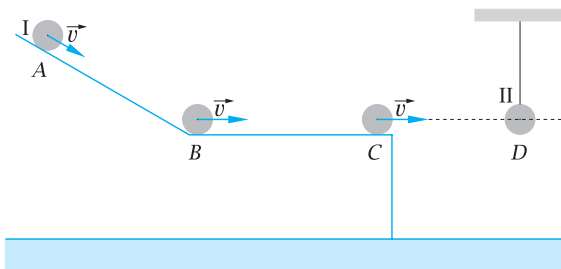


Wartość siły dośrodkowej można obliczyć na podstawie równania

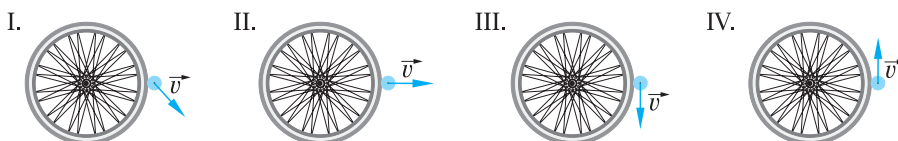
$$F = m \frac{v^2}{r},$$

gdzie v oznacza wartość prędkości ciała, a r promień okręgu będącego torem ruchu.

78. Na rysunku przedstawiono kulkę I, poruszającą się bez tarcia wzdłuż toru ABC , i zawieszoną na nitce kulkę II, znajdującą się w położeniu oznaczonym literą D .



- Jakim ruchem porusza się kulka I na odcinku AB toru?
 - Jakie siły działają na kulkę I poruszającą się na odcinku BC toru? Jakim ruchem porusza się kulka I na tym torze?
 - Kulka I po minięciu punktu C spada na ziemię. Jakim ruchem porusza się kulka I? Naszkicuj tor ruchu kulki.
 - Nitka pęka i kulka II zaczyna spadać w tym samym momencie, w którym zaczyna spadać na ziemię kulka I. Jaka siła powoduje, że kulki spadają? Z jakim przyspieszeniem spada każda kulka? Która z kulek jako pierwsza dotknie ziemi?
79. Dziewczynka trzyma piłeczkę w ręce wystawionej przez okno jadącego samochodu. W pewnym momencie piłeczka wypada jej z ręki. Czy czas spadania piłeczki na jezdnię byłby krótszy, dłuższy czy taki sam, gdyby samochód stał?
80. Rysunki przedstawiają koło rowerowe z odrywającą się od opony kroplą wody. Który z nich przedstawia sytuację realną? Koło obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara.



- Koło wykonuje 240 obrotów na minutę. Ile wynosi okres obrotu i częstotliwość obrotów koła?
- Ile obrotów wykona koło w ciągu godziny, jeżeli okres jego obrotu wynosi 2 s? Ile wynosi częstotliwość obrotów koła?
- Częstotliwość obrotów śmigła wynosi $f = 500 \frac{\text{obr.}}{\text{s}}$. Ile obrotów wykonuje śmigło w ciągu minuty? Wyznacz okres obrotu śmigła.
- Koło roweru, którym jedzie rowerzysta, wykonuje w ciągu minuty 150 obrotów. Oblicz prędkość średnią, z jaką porusza się rowerzysta. Obwód koła roweru wynosi 180 cm.

