

Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński

Zbiór zadań wielopoziomowych z fizyki

dla gimnazjum

Kraków 2011



ZamKor

Autorzy

Wojciech M. Kwiatek

Iwo Wroński

Recenzenci

prof. dr hab. Władysław Błasiak

dr Ewa Kurek

mgr Jan Sawicki

mgr Barbara Górski

Redakcja merytoryczna

Jadwiga Salach

Redakcja językowa

Agnieszka Kochanowska-Sabljak

Redakcja techniczna

Stanisław Sagnowski

Projekt okładki

Joanna Wypiór

Ilustracje

Katarzyna Mentel



© Copyright by ZamKor, P. Sagnowski i Wspólnicy sp. j.

ul. Tetmajera 19, 31-352 Kraków

tel. (12) 623-25-00

faks (12) 623-25-13

email: zamkor@zamkor.pl

www.zamkor.pl

ISBN 978-83-60793-65-7

Wydanie pierwsze

Druk i oprawa

S-DRUK Centrum Poligrafii (12) 626-05-80, Kraków

PODZIĘKOWANIA

Autorzy zadań pragną serdecznie podziękować wszystkim uczniom gimnazjów krakowskich, którzy testowali zadania w fazie ich powstawania.

Dziękujemy recenzentom: prof. dr. hab. Władysławowi Błasiakowi, dr Ewie Kurek, mgr. Janowi Sawickiemu oraz mgr Barbarze Górskiej za wnikliwe przeanalizowanie zadań i przekazanie cennych uwag do poprzedniej trzypomowej wersji zbioru, oraz dr Jadwidze Salach za ponowną analizę wszystkich zadań, które zostały zamieszczone w tym wydaniu.

Autorzy

Spis treści

Wstęp	11
Zadania	15
Kinematyka	17
Ruch jednostajny	17
1. Na torze kolarskim	
2. Nocą na pustej drodze	
3. Wodolot	
Szybkość średnia	20
4. Pociąg ekspresowy „Lajkonik”	
5. Zawody „Iron Man”	
6. Tachograf	
Przyspieszenie	23
7. Spadający żołędź	
8. Przyspieszanie samochodu	
9. Rakieta kosmiczna	
10. Biegacz	
Ruch jednostajnie przyspieszony; droga w tym ruchu	27
11. Spadająca moneta	
12. Narciarz	
Ruch jednostajnie opóźniony	29
13. Rzut wolny	
14. Opony zimowe	
Dynamika	31
Masa a ciężar ciała	31
15. Transport pomarańczy	
16. Kosmonauta	
17. Winda	
Składanie sił	34
18. Poławiacz skarbów	
19. Traktor	
Pierwsza zasada dynamiki (zasada bezwładności)	36
20. Siły działające na samolot	
21. Przeciąganie liny	

Druga zasada dynamiki.	38
22. Dźwig	
23. Wózek do doświadczeń z mechaniki	
24. Nowy model samochodu	
25. Spadająca moneta	
Siła ciężkości i spadanie.	42
26. Spadochroniarz	
27. Spadochroniarz dla ambitnych	
28. Na Księżycu	
Trzecia zasada dynamiki (zasada akcji – reakcji).	45
29. Wiszący magnes	
30. Cumowanie jachtu	
Zasady dynamiki Newtona.	47
31. Balon	
32. Pociąg osobowy	
Siły tarcia.	49
33. Droga hamowania	
34. Saneczkarstwo	
35. Budowa piramid	
Energia mechaniczna.	52
Praca i moc.	52
36. Żuraw	
37. Lokomotywa	
38. Wyciągarka samochodowa	
39. Salon samochodowy	
40. Dźwig	
Energia potencjalna ciężkości.	58
41. Kolejka	
42. W drodze na Rysy	
43. Winda towarowa	
Energia kinetyczna.	61
44. Kręgle	
45. Rajd Paryż-Dakar	
46. Piłka nożna	

Przemiany energii w pracę i pracy w energię	64
47. Elektrownia wodna	
48. Regał z książkami	
49. Robot	
Zasada zachowania energii	67
50. Wodospad Niagara	
51. Kaskada na rzece	
52. Skoki narciarskie	
Maszyny proste	70
53. Waga	
54. Dźwignia dwustronna	
Energia wewnętrzna	72
Gęstość substancji	72
55. Fałszywe złoto	
56. Wyznaczanie gęstości substancji	
57. Kolekcja metali	
Temperatura; przemiany energii wewnętrznej	75
58. Pocisk	
59. Fahrenheit	
60. Doświadczenie Joule'a	
Ciepło; pierwsza zasada termodynamiki	78
61. Pompka rowerowa	
62. Cylinder z tłokiem	
63. Lokomotywa parowa	
Ciepło właściwe	81
64. Chłodnica	
65. Grzałka	
66. Centralne ogrzewanie	
Zmiany stanów skupienia	84
67. Śnieg	
68. Jaka to substancja?	
69. Ołowiane figurki	
Drgania i fale	87
Ruch drgający	87
70. Huśtawka	

71. Wahadło matematyczne	
72. Sprężynka	
Fale mechaniczne	90
73. Wiślane fale	
74. Fale morskie	
75. Zabawa nad wodą	
Dźwięk	93
76. Fortepian	
77. Na biwaku w górach	
78. Echosonda	
Statyka cieczy i gazów	96
Ciśnienie	96
79. Pies Koral w ogródku	
80. Opona	
Ciśnienie w gazach	98
81. Parcie atmosferyczne	
82. Wpływ ciśnienia atmosferycznego na ludzi	
83. Półkule magdeburskie	
Ciśnienie w cieczach	101
84. Prysznic turystyczny	
85. Rów Mariański	
86. Nurek	
Siła wyporu	104
87. Góra lodowa	
88. Łódź podwodna	
Elektrostatyka	106
Elektryzowanie ciał	106
89. Na biwaku	
90. W laboratorium	
91. Bursztyn	
Prawo Coulomba	109
92. Kulki na nitce	
93. Ładunek elementarny	
Zasada zachowania ładunku	111
94. Aluminiowe kulki	

95. Maszyna elektrostatyczna	
Zjawiska elektryczne	113
96. Burza	
Prąd elektryczny.....	114
Napięcie i natężenie prądu	114
97. Latarka	
98. Amperomierz i woltomierz	
Opór elektryczny	116
99. Telefon polowy	
Łączenie oporów.....	117
100. Trzej elektrycy	
101. Elementy obwodu	
102. Zepsuty telewizor	
Obwody elektryczne; prawa Kirchhoffa	121
103. Makieta	
104. Oświetlenie choinkowe	
105. Pomiar oporu	
Praca i moc prądu	125
106. Czajnik elektryczny	
107. Elektrownia wiatrowa	
108. Kosiarka	
Elektromagnetyzm.....	128
Pole magnetyczne i jego własności	128
109. Kompas	
110. Magnez	
111. Zaczarowane pudełko	
Pole magnetyczne przewodników z prądem	131
112. Badanie pola magnetycznego	
113. Elektromagnes	
Telekomunikacja i przekaz informacji	133
114. Widmo fal elektromagnetycznych	
115. Pasma nadawcze	
116. Telefon komórkowa	

Optyka	136
Odbicie światła	136
117. Komunikacja laserowa	
118. Peryskop	
119. Światłowód	
Zwierciadła	139
120. Lustro	
121. Reflektor	
Załamanie światła	141
122. Gdzie jest ryba?	
123. Szkiełka mikroskopowe	
Inne zjawiska optyczne	143
124. Cień i półcień	
125. Pryzmat	
Soczewki	145
126. Lupa	
127. Aparat fotograficzny	
128. U okulisty	
129. Okulary Marcina	
Odpowiedzi do zadań	149
Test przed egzaminem	193
Wybrane wzory i stałe fizyczne	201

Drogi Gimnazjalisto!

Ten zbiór zadań, który właśnie trzymasz w ręku, został napisany specjalnie dla Ciebie – ucznia gimnazjum. Chcemy Ci pokazać, że w świecie, w którym żyjemy, obowiązują prawa fizyki. Zapewne wielokrotnie zadawałeś sobie pytanie, czy musisz uczyć się tego przedmiotu? Czym jest fizyka?

Otóż, wiesz już, że wokół nas ma miejsce wiele najrozmaitszych zjawisk. Zastanawiałeś się zapewne, dlaczego niektóre z nich w ogóle występują, co było ich przyczyną, czy można przewidzieć ich dalszy przebieg i skutki? Właśnie na tego rodzaju pytania stara się znaleźć odpowiedź fizyka. Jest ona nauką o otaczającym nas świecie. Bada zjawiska w nim występujące. Stara się je wyjaśnić i opisać. Językiem fizyki jest głównie matematyka, bez której nie potrafilibyśmy skutecznie mierzyć, opisywać, analizować i dokonywać przewidywań.

Wszystkie zadania zamieszczone w tym zbiorze dotyczą realnych zdarzeń. Wiele z nich (lub podobnych) zapewne sam miałeś okazję przeżyć lub zaobserwować. Dlatego mamy nadzieję, że rozwiązywanie zamieszczonych tu zadań będzie dla Ciebie interesujące, pobudzi Twoją wyobraźnię i pozwoli Ci przekonać się, że fizyka jest nauką, którą da się lubić.

Każde zadanie ma swój tytuł. Najpierw zamieszczony jest krótki opis sytuacji, a kolejne podpunkty ją rozwijają. Poziom trudności poszczególnych poleceń został zróżnicowany, co zawsze pozwoli Ci na osiągnięcie sukcesu.

Polecenia łatwe nie są oznaczane.

- Polecenia o średnim poziomie trudności oznaczone są pustym kółeczkiem.
- Polecenia trudniejsze oznaczane są pełnym kółeczkiem.
- ★ Polecenia bardzo trudne oznaczane są gwiazdką.

Życzymy Ci dużo satysfakcji przy rozwiązywaniu zadań.

Z podobnymi zadaniami możesz spotkać się w czasie egzaminu po zakończeniu nauki w gimnazjum. Pragniemy przygotować Cię już dzisiaj do struktury przyszłego egzaminu. Mamy nadzieję, że ten zbiór spełni oczekiwania zarówno Twoje jak i Twoich nauczycieli.

Autorzy

Drogie Koleżanki i Koledzy Nauczyciele Fizyki!

Inspiracją do opracowania tego zbioru zadań stały się Państwa liczne uwagi do poprzedniej trzynomowej wersji zbioru oraz zmiana podstawy programowej kształcenia ogólnego.

Pragniemy zwrócić Państwa uwagę na to, że ten zbiór:

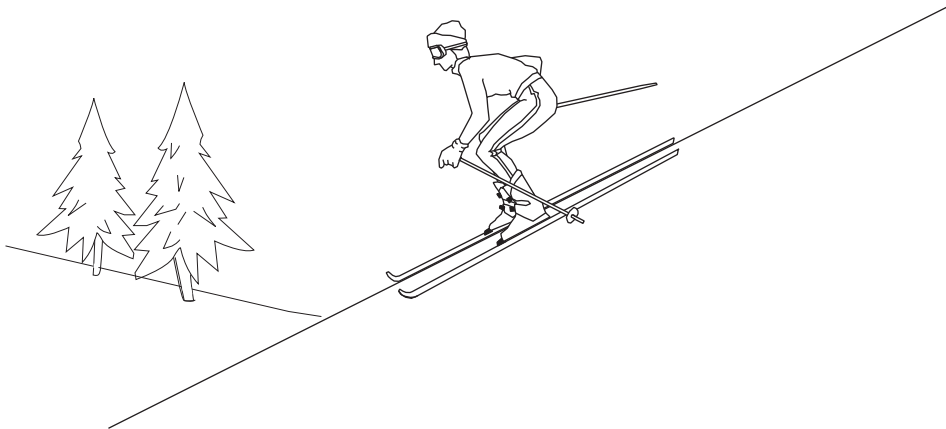
- przygotowany został zgodnie z duchem reformy systemu oświaty, odwołuje się do sytuacji rzeczywistych, również takich, których uczeń może doświadczyć osobiście; polecenia odnoszące się do opisanej sytuacji są niezależne od siebie, a ich kolejność umożliwia coraz głębszą penetrację przedstawionego problemu,
- zawiera polecenia o zróżnicowanym stopniu trudności (każde polecenie ma zaznaczony jeden z czterech stopni trudności), co umożliwia korzystanie ze zbioru wszystkim, bez względu na poziom ich zainteresowania przedmiotem. Każdy uczeń może liczyć na sukces, rozwiązując te zadania. Zarówno uczniowie szczególnie zainteresowani przedmiotem, jak i olimpijczycy, również znajdą w zbiorze zadania godne ich poziomu,
- zawiera zarówno zadania obliczeniowe, doświadczalne jak i polecenia wymagające jedynie analizy treści fizycznej problemu,
- często odwołuje się do wykresów zarówno w opisie sytuacji, jak i w poleceniach dla ucznia, umożliwiając mu ćwiczenie sporządzania i analizowania wykresów, co jest ważne w kontekście obowiązujących standardów nauczania,
- może być wykorzystywany zarówno w I, II jak i III klasie gimnazjum, stosownie do przyjętego do realizacji programu nauczania (koreluje on ze wszystkimi programami nauczania),
- oprócz podziału na tradycyjne działy uwzględnia podział na mniejsze bloki tematyczne, których nazwy prezentowane są w nagłówkach,
- po każdym poleceniu znajduje się odnośnik do konkretnego punktu podstawy programowej (np. PP.1.1),
- zawiera zadania doświadczalne z listy obowiązkowych doświadczeń określonych w podstawie programowej, oznaczone przy tytule zadania symbolem D (np. D1),
- zawiera odpowiedzi do wszystkich poleceń w postaci wartości liczbowych, wykresów czy wyjaśnień,
- posiada przejrzystą szatę graficzną.

Autorzy mają nadzieję, że ten zbiór stanie się dobrym narzędziem w Państwa rękach również podczas przygotowywania uczniów do egzaminu po gimnazjum czy do konkursów. Zadania, zgodnie z podstawą programową, posiadają rozbudowaną strukturę, co będzie dużą pomocą podczas przeprowadzania na lekcji fizyki analizy zjawisk oraz pozwoli uczniowi zapoznać się z formą niektórych typów pytań egzaminacyjnych. Podczas egzaminu uczeń spotka się z zadaniami zawierającymi 2–3 polecenia podobne do tych, jakie prezentowane są w tym zbiorze.

Autorzy

12. Narciarz

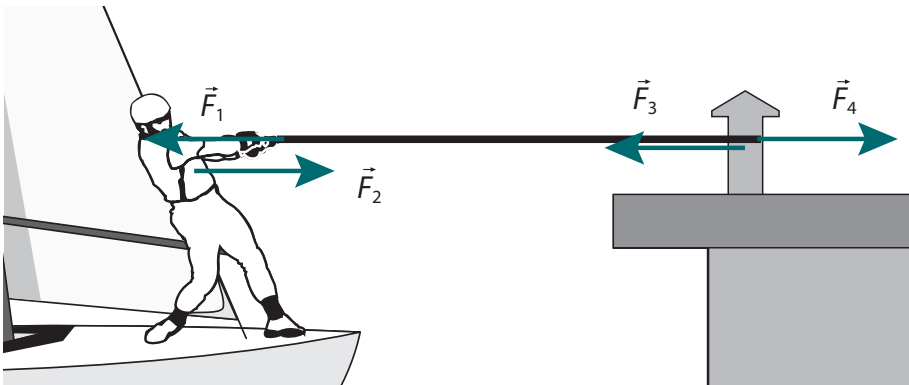
Pewien narciarz, stojąc na szczycie góry, postanowił pobić swój rekord w zjeździe. Długość zbrocza wynosiła 0,2 km. Narciarz rozpoczął zjazd z przyspieszeniem o wartości $6,25 \text{ m/s}^2$. Załóż, że ruch narciarza był ruchem jednostajnie przyspieszonym.



- 1. Oblicz czas zjazdu narciarza. PP.1.6
- 2. Oblicz szybkość narciarza u podnóża góry. PP.1.6
- 3. Oblicz średnią szybkość narciarza. PP.1.5
- 4. Narysuj wykres zależności szybkości narciarza od czasu. PP.1.6
- 5. Narysuj wykres zależności drogi przebytej przez narciarza od czasu (zaznacz pięć punktów na wykresie). PP.1.6
- ★ 6. Oblicz, o ile musiałyby być dłuższy stok, aby zjazd trwał o 2 sekundy dłużej. PP.1.6

30. Cumowanie jachtu

Stojący na jachcie żeglarz zarzucił cumę (linę z pętlą na końcu) na słupek na nabrzeżu i ciągnąc ją, zbliżał się wraz z jachtem do nabrzeża ruchem jednostajnym. Na rysunku przedstawiono opisaną sytuację i zaznaczono wektory niektórych sił.



1. Podaj, która z zaznaczonych sił jest siłą, którą żeglarz działa na cumę. Pp. 1.10
2. Podaj, w którym miejscu przyłożona jest siła, którą żeglarz działa na cumę. Pp. 1.10
- 3. Podaj, które z zaznaczonych na rysunku sił są siłami akcji i reakcji. Uzasadnij odpowiedź. Pp. 1.10
- 4. Podaj, które z zaznaczonych na rysunku sił są siłami równoważącymi się. Uzasadnij odpowiedź. Pp.1.10
5. Oblicz wartość siły, jaką żeglarz działa na cumę, jeżeli zmierzono siłomierzem, że lina działa na słupek siłą o wartości 1000 N. pp.1.10
6. Oblicz wartość siły wywieranej na żeglarza przez cumę w opisanej sytuacji. Skorzystaj z informacji w punkcie 5. Pp.1.10