



Ogniwo
elektryczne
z ogórka

Fizyka w Szkole

Nr 2 MARZEC/KWIECIEŃ 2010 307 (LVI) indeks 35810X CENA 16,50 ZŁ (VAT 0%)

CZASOPISMO DLA NAUCZYCIELI

Meteoryty z Marsa



82070301003002

ISSN 0426-3383

03



9 770426 338001

Elementy pracy badawczej
pomiar współczynnika sprężystości

Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne

Miesięcznik nauczycieli, trenerów i szkolnej służby zdrowia



- Teraz w nowym, większym formacie i w pełnym kolorze!
- Znakomici autorzy, atrakcyjna szata graficzna, bogaty materiał ilustracyjny
- Nowe działy: „Wywiad z mistrzem”, „Sprawność - zdrowie – uroda”, „Laboratorium sportu”, „Atlas ćwiczeń”
- Opisy gier i zabaw, przepisy dyscyplin sportowych, regulaminy, zasady organizacji i punktacji zawodów i rozgrywek
- Akty prawne, zasady bezpieczeństwa zawodów, imprez sportowych, wycieczek, obozów i kolonii
- Scenariusze lekcji, szkolnych imprez sportowych, konkursów i widowisk
- Metody diagnozowania i korygowania wad postawy ciała dzieci i młodzieży
- Oferta dla ambitnych - możliwość publikacji programów autorskich, nowatorskich rozwiązań metodycznych oraz badań naukowych
- Najstarsze w Polsce czasopismo przedmiotowo-metodyczne dla nauczycieli wychowania fizycznego, na rynku wydawniczym od 1933 roku

**Ciekawe,
inspirujące,
przydatne!**



Redakcja Czasopism Pedagogicznych EduPress, Dr Josef Raabe Spółka Wydawnicza Sp. z o. o.
Wola Plaza, ul. Młynarska 8/12, 01-194 Warszawa
Prenumerata: tel. (022) 244 84 78, faks (022) 244 84 76, e-mail: prenumerata@raabe.com.pl

www.edupress.pl



Czasopisma
Pedagogiczne

nr 2
marzec/kwiecień 2010
ISSN 0426-3383
307 (LV) indeks 35810X
nakład 3000 egz.
CENA zł 16,50
(VAT 0%)

Komitet redakcyjny

Juliusz Domański, Krystyna Jabłońska-Ławniczak, Jerzy Kreiner, Andrzej Majhofer (Przewodniczący Komitetu), Zygmunt Mazur, Andrzej Szymacha, Mirosław Trociuk

Redakcja

Zbigniew Wiśniewski (redaktor prowadzący)

Adres redakcji

01-194 Warszawa, ul. Młynarska 8/12,
tel. 22 244 84 75, faks 22 244 84 76
fizyka@raabe.com.pl

Wydawca

Dr Josef Raabe Spółka Wydawnicza Sp. z o.o.
ul. Młynarska 8/12
01-194 Warszawa
tel. 22 244 84 00, faks 22 244 84 20
e-mail: raabe@raabe.com.pl
www.raabe.com.pl
NIP 526-13-49-514
REGON 011864960
Zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla
m.st. Warszawy w Warszawie
XII Wydział Gospodarczy KRS
KRS 0000118704
Wysokość Kapitału Zakładowego:
50.000 PLN

Prezes Zarządu

Michał Włodarczyk

Dyrektor wydawniczy i redaktor naczelny

Józef Szewczyk, tel. 22 244 84 70,
j.szewczyk@raabe.com.pl

Dział obsługi klienta

tel. 22 244 84 11,
prenumerata@raabe.com.pl

Dyrektor marketingu

Anna Gryczewska
a.gryczewska@raabe.com.pl

Kolportaż

Anna Niepiekto, tel. 22 244 84 78,
faks 22 244 84 76
a.niepiekto@raabe.com.pl

Reklama

Andrzej Idziak, tel. 22 244 84 77,
faks 22 244 84 76, kom. 0 692 277 761
reklama@raabe.com.pl

Skład i łamanie

Vega design

Druk i oprawa

Pabianickie Zakłady Graficzne SA,
95-200 Pabianice, ul. P. Skargi 40/42

Zdjęcia na okładce:

■ Fotolia

Redakcja nie zwraca nadesłanych materiałów,
zastępuje sobie prawo formalnych zmian w treści
artykułów i nie odpowiada za treść płatnych reklam.

Fizyka w Szkole

CZASOPISMO DLA NAUCZYCIELI

SPIS TREŚCI

FIZYKA WCZORAJ, DZIŚ I JUTRO

- 4 Janusz Wojnar, Ryszard Wojnar** ■ Kryzysy w fizyce i w ekonomii, cz. 2
- 14 Ludwik Górski** ■ Dyfrakcyjne metody badania struktury materiałów
- 19 Władysław Broszko** ■ Poszukajmy napięcia elektrycznego
- 23 Andrzej Kuczkowski** ■ Aniołek dla grzecznych dzieci, czyli obrazy w zwierciadłach
- 30 Adam Ogaza** ■ Zastosowanie elementów pracy badawczej na przykładzie pomiaru współczynnika sprężystości
- 39 Tadeusz Wibig** ■ Jak zrobić sobie trochę prądu?

Z NASZYCH LEKCJI

ASTRONOMIA DLA KAŻDEGO

- 44 Bogusława Hurnik** ■ Meteority z Marsa i problemy ich wyrzutów

Z NASZYCH LEKCJI

- 51 Aleksander Nowik** ■ Przychodzi fizyk do sklepu, czyli jak udowodnić, że motyl jest cięższy od słońca
- 53 Małgorzata Rucińska-Wrzesińska** ■ Zadania – pytania (część I). Ruchy ciał
- 58 Jerzy Kuczyński** ■ Punkt materialny, czyli jak tworzyć pojęcia fizyczne

FELIETONY

Nocne rozmyślenia fizyka szkolnego

- 61 Ludwik Lehman** ■ Siły reakcji

OLIMPIADY, KONKURSY, ZADANIA

- 63 Bogusław Urwanowicz** ■ Zostań Mistrzem. Seria 87



Czasopismo wydawane
przy współdziałaniu
POLSKIEGO TOWARZYSTWA
FIZYCZNEGO



Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony
w Internecie www.edupress.pl

Kryzysy w fizyce i w ekonomii cz. 2

Zjawiska krytyczne pojawiają się w wielu działach fizyki, zaś życie gospodarcze zna sytuacje kryzysowe od tysięcy lat.

■ JANUSZ WOJNAR, RYSZARD WOJNAR

4. Dyfuzja i rynek finansowy

Zjawisko dyfuzji można opisać jako ruch błędny punktu materialnego. Ruch błędny odbywa się na osi liczbowej. Przed każdym kolejnym krokiem przeprowadza się losowanie, w którą stronę należy postawić stopę. Prócz kombinatoryki wprowadza się dwa parametry fizyczne: długość kroku i czas trwania kroku. Z ich pomocą można określić współczynnik dyfuzji i prędkość unoszenia.

Louis Bachelier w roku 1900 wprowadził pojęcie idealnego rynku finansowego i wykazał, że rynek taki opisywany jest przez równanie ciepła (dyfuzji). Wszyscy uczestnicy gry giełdowej są doskonale poinformowani o wartości akcji. W związku z tym nie ma racjonalnych przesłanek przy transakcji kupno–sprzedaż. Z tej samej transakcji spodziewają się zysku i kupujący i sprzedawca. Dlatego handel akcjami przypomina ruch błędny, z losowaniem przed każdym kolejnym krokiem [9, 10].

Błędny spacer

Spacer zaczyna się w punkcie 0 osi liczbowej i odbywa się wg reguły: przed każdym krokiem rzucamy monetą, w ogólności niesymetryczną. Jeśli wyjdzie orzeł stawiamy krok w prawo, jeśli wyjdzie reszka idziemy krok w lewo. Po n rzutach (próbach) możliwe są położenia dane przez liczby całkowite z przedziału od $-n$ do n . Krok w prawo oznacza wzrost współrzędnej na osi, krok w lewo zmniejsza współrzędne.

Przypuśćmy, że dwa zdarzenia przeciwne A i B, np. ruch w prawo lub lewo, zachodzą odpowiednio z prawdopodobieństwami p i $q = 1 - p$. Prawdopodobieństwo tego, że na n zdarzeń zajdzie k zdarzeń A i $n - k$ zdarzeń B dane jest, zgodnie z rozkładem Bernoulliego wyrażeniem

$$P_n(k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k}.$$

Jest to jeden ze składników rozwinięcia wyrażenia $(p + q)^n \equiv 1$. Zatem

$$\begin{aligned} P_0(k) + P_1(k) + P_2(k) + \dots + P_n(k) &= \\ = \sum_{k=0}^n P_n(k) &= \sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k} = 1. \end{aligned}$$

Wykonanie k kroków na prawo (i $n - k$ kroków w lewo) oznacza przebycie odległości $2k - n$ (mierzonej liczbą kroków). Prawdopodobieństwo przebycia tejże odległości $2k - n$ dane jest zatem też przez $P_n(k)$.

Wartość średnia k po n rzutach (i n krokach) wynosi $\bar{k} = np$. Rzeczywiście,

$$\begin{aligned} \bar{k} &= \sum_{k=0}^n k P_n(k) = \sum_{k=0}^n k \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k} = \\ &= \sum_{k=1}^n k \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k}, \end{aligned}$$

czyli

$$\begin{aligned} \bar{k} &= \sum_{k=1}^n \frac{n!}{(k-1)!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k} = \\ &= \sum_{k=1}^n \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-1-k+1)!} p^k (1-p)^{n-k}. \end{aligned}$$