

Spis rzeczy

CZYM JEST ŻYCIE?	
FIZYCZNE ASPEKTY ŻYWEJ KOMÓRKI	9
Przedmowa	11
Wstęp	13
Ujęcie zagadnienia na gruncie fizyki klasycznej	
Ogólny charakter i cel dociekań	15
Fizyka statystyczna.	
Zasadnicza odmienność struktur	16
Podejście naiwnego fizyka	17
Dlaczego atomy są tak małe?	18
Funkcjonowanie organizmu wymaga	
ścisłych praw fizycznych	20
Podłożem praw fizyki są statystyczne procesy	
atomowe, toteż prawa te mogą być	
tylko przybliżone	22
Ich ścisłość wynika z dużej liczby atomów	
biorących udział w procesach.	
Pierwszy przykład – paramagnetyzm	22
Drugi przykład – ruchy Browna, dyfuzja	25
Trzeci przykład – granice dokładności pomiaru	28
Reguła $\sqrt{n}$	29
Mechanizm dziedziczenia	
Przewidywania klasycznego fizyka, nie będąc	
bynajmniej trywialne, są błędne	31

6 Czym jest życie?

Zakodowany scenariusz dziedziczenia (chromosomy)	32
Wzrost organizmu poprzez podział komórek (mitoza)	34
Podczas mitozy każdy chromosom ulega podwojeniu	35
Podział redukcyjny (mejoza) i zapłodnienie (syngamia)	36
Osobniki haploidalne	37
Niezwykła doniosłość podziału redukcyjnego	38
<i>Crossing-over</i> . Lokalizacja cech	39
Maksymalna wielkość genu	41
Małe liczby	43
Niezmiennność	43
Mutacje	
Mutacje skokowe – podłoże doboru naturalnego	45
Mutacje ujawniają się w następnych pokoleniach, co znaczy, że są dokładnie dziedziczone	47
Lokalizacja. Cechy recesywne i dominujące	48
Pewne terminy specjalistyczne	51
Szkodliwe skutki krzyżówek między krewnymi	52
Uwagi ogólne i historyczne	54
Mutacje muszą zdarzać się rzadko	55
Mutacje wywoływane przez promieniowanie rentgenowskie	55
Pierwsze prawo. Mutacja jest zdarzeniem jednostkowym	56
Drugie prawo. Lokalizacja zdarzenia	57
Świadectwa mechaniki kwantowej	
Trwałość, której nie wyjaśnia fizyka klasyczna	61
Wyjaśnienie przez teorię kwantów	62
Teoria kwantów, stany dyskretne, przeskoki kwantowe	63
Cząsteczki	64

Trwałość cząsteczek zależy od temperatury	65
Dygresja matematyczna	66
Pierwsza poprawka	67
Druga poprawka	68
Omówienie i sprawdzenie	
modelu Delbrücka	
Ogólna koncepcja substancji dziedzicznej	71
Wyjątkowość koncepcji	72
Pewne tradycyjne nieporozumienia	73
Różne stany materii	74
Rzeczywiście ważne rozróżnienie	75
Aperiodyczne ciało stałe	75
Różnorodność treści gęsto upakowanych w miniaturowym planie rozwoju	76
Konfrontacja z faktami: stopień trwałości; nieciągłość mutacji	77
Trwałość naturalnie selekcjonowanych genów	78
Niższa niekiedy trwałość mutantów	79
Temperatura mniej wpływa na nietrwałe niż na trwałe geny	79
Jak promieniowanie rentgenowskie powoduje mutacje	80
Skuteczność promieniowania nie zależy od podatności na spontaniczne mutacje	81
Mutacje odwracalne	82
Porządek, bezład i entropia	
Doniosły wniosek ogólny płynący z modelu	83
Porządek wynikający z porządku	84
Materia żywa wymyka się dążeniu do stanu równowagi	85
Zasilanie „ujemną entropią”	86
Czym jest entropia?	87
Statystyczna interpretacja entropii	88
Utrzymywanie porządku kosztem otoczenia	89

Czy podstawą życia są prawa fizyki?

W poszukiwaniu nowych praw rządzących organizmami	93
Raz jeszcze o sytuacji w biologii	94
Podsumowanie sytuacji w fizyce	95
Uderzający kontrast	96
Dwa sposoby uzyskiwania porządku	97
Nowa zasada nie jest obca fizyce	98
Ruch zegara	99
Zegar mimo wszystko statystyczny	100
Twierdzenie Nernsta	101
Zegar wahadłowy w temperaturze bliskiej zera	102
Mechanizm zegarowy a organizm	102

Epilog: O determinizmie i wolnej woli 105

UMYSŁ I MATERIA 111

Fizyczne podstawy świadomości

Problem	113
Wstępna odpowiedź	115
Etyka	119

Przyszłość poznania

Ślepa uliczka biologii?	123
Pozornie ponury aspekt darwinizmu	125
Zachowanie wpływa na dobór	127
Pozorny lamarkizm	130
Genetyczne utrwalanie zwyczajów i umiejętności	132
Zagrożenia dla ewolucji intelektu	134

Zasada obiektywizacji 139

Paradoks arytmetyczny: jedyność umysłu 151

Nauka a religia 163

Tajemnica jakości doznań zmysłowych 177

SZKICE AUTOBIOGRAFICZNE 189