

## Pytania na egzamin magisterski specjalności: “Metody fizyki w ekonomii (ekonofizyka)”

1. Omówić Centralne Twierdzenie Graniczne na przykładzie ruchów Browna.
2. Omówić  $\alpha$ -stabilny rozkład Levy’ego i uogólnione Centralne Twierdzenie Graniczne.
3. Omówić rozkład Bernoulliego oraz podać jego związek z rozkładami Poissona i Gaussa. Wskazać na zastosowanie w fizyce i w szeroko-rozumianych finansach.
4. Omówić strategię arbitrażową dla portfela dwuwalorowego na drzewie dwumianowym.
5. Omówić strategię zabezpieczającą dla portfela dwuwalorowego na drzewie dwumianowym.
6. Omówić strategię zabezpieczającą dla portfela dwuwalorowego na drzewie dwumianowym dla opcji europejskiej.
7. Omówić strategię zabezpieczającą dla portfela dwuwalorowego na drzewie dwumianowym dla opcji amerykańskiej.
8. Omówić strategię samofinansującą dla portfela dwuwalorowego na drzewie dwumianowym.
9. Omówić proces martyngałowy. Podać przykład i zastosowanie.
10. Porównanie zysku na portfelu dwuwalorowym w ramach strategii arbitrażowej, zabezpieczającej i samofinansującej.
11. Omówić zagadnienie wartości pieniądza w czasie: wartość przyszła, wartość bieżąca, wartość przyszła i bieżąca renty  $n$ -okresowej, wartość bieżąca renty płatnej w nieskończoność.
12. Wyprowadzenie formuły Blacka-Scholesa wyceny opcji metodą Coxa-Rossa-Rubinsteina (na drzewie dwumianowym).
13. Omów założenia i interpretację formuły Blacka-Scholesa.
14. Porównać wycenę opcji europejskiej i amerykańskiej.
15. Omówić równanie dynamiki stochastycznej Langevina, całkę Ito i Stratonowicza. Wskazać na zastosowania w fizyce i ekonomii.
16. Omówić procesy Markowa i równanie Smoluchowskiego-Chapmana-Kołomgorowa. Wskazać na zastosowania w fizyce i ekonomii.
17. Omówić równanie Mistrza, podać założenia prowadzące do równania Fokkera-Plancka i je omówić. Wskazać na zastosowania w fizyce i szeroko rozumianych finansach.
18. Omówić model błędzeń losowych w czasie ciągłym. Wskazać na zastosowania w fizyce i szeroko rozumianych finansach.
19. Porównać rozkład Gaussa z rozkładem Lévy’ego. Wskazać na zastosowania obu w fizyce i szeroko rozumianych finansach.
20. Omówić klasyfikację przemian fazowych Ehrenfesta.
21. Omówić twierdzenie ergodyczne dla łańcuchów Markowa (bez dowodu).
22. Omów aksjomatyczne podejście Kołmogorowa do teorii prawdopodobieństwa.
23. Omów pojęcie przestrzeni probabilistycznej.
24. Omów pojęcie łańcuchów Markowa. Podaj przykłady zastosowań.
25. Omów treść twierdzenia ergodycznego dla łańcuchów Markowa.
26. Podaj definicję i zastosowania funkcji charakterystycznej dla rozkładów prawdopodobieństwa.
27. Omów pojęcie momentów i kumulant dla rozkładów prawdopodobieństwa.
28. Podaj i zinterpretuj równanie M (równanie Master).
29. Omówić rolę teorii zdarzeń ekstremalnych w teorii VaR.
30. Wyprowadzić i omówić równanie skalowania na przykładzie modelu błędzeń losowych Weierstrassa. Przedyskutować rozwiązanie tego równania.