

Információ a vizsgáról

A vizsga írásban zajlik, a hallgatók 12 rövid, az alábbiakhoz *hasonló* kérdést kapnak, amelyek megválaszolására 90 perc áll rendelkezésre. Csak toll és számológép használható. A válaszok legyenek pontosak, részletesek, de lényegretörőek.

1. Írja fel a $z = a + bi \neq 0$ komplex szám trigonometrikus alakját.
2. Mit értünk sorozat határértéke alatt? / Mit jelent az, hogy egy sorozat határértéke $+\infty$? Adja meg a pontos definíciót.
3. Mit értünk alulról korlátos / felülről korlátos / korlátos sorozat alatt?
4. Gyógyszerezési modell: Minden nap egy alkalommal beszedünk egységnyi gyógyszert, amelynek kétharmada elbomlik egy nap alatt. Írjunk fel egy alkalmas differenciaegyenletes modellt.
5. Oldjuk meg: $x_{n+2} - 3x_{n+1} + 2x_n = 0$, $x_0 = 10$, $x_1 = 20$.
6. Ismertesse a vérképzési modellt. / Írjon fel egy modellt olyan egynyári növényekre, amelynek magjai 2 évig életképesek. / Mi a Fibonacci-sorozat és honnan származik?
7. Hogyan szorzunk mátrixokat?
8. Definiálja mátrixok sajátértékét és sajátvektorát.
9. Adjon példát Leslie-modellre.
10. Leslie-mátrixok esetén hogyan adunk becslést a hosszú távú koreloszlásra?
11. Adja meg a differenciálhányados definícióját.
12. Mi a differenciálhányados geometriai jelentése?
13. Határozzuk meg $f(x) = x(x^2 - 3x + 3)$ szélsőértékeit a számegyenesen.
14. Ha $f(0) = g(0)$ és $f'(x) > g'(x)$ minden valós x esetén, milyen reláció igaz $f(1)$ -re és $g(1)$ -re?
15. Definiálja differenciaegyenlet egyensúlyi helyzetét. Mit értünk aszimptotikusan stabil / instabil egyensúlyi helyzet alatt? Adja meg a pontos definíciót.
16. Legyen $x_{n+1} = f(x_n)$, ahol $f(x) = e^{px} - 1$ és p paraméter. Milyen p -re lesz a 0 egyensúlyi helyzet aszimptotikusan stabil?
17. Ismertesse a Ricker-modellt és adja meg az egyensúlyi helyzeteket.

18. Vezesse le a génfrekvencia változására felírt modellt 1 lókuszból és két allélnél. Milyen konklúziót vontunk le, ha Aa fitnesze a legrosszabb / Aa fitnesze a legjobb? / Milyen konklúziót vonhatunk le, ha nincs szelekció? Ismertesse a Hardy–Weinberg-szabályt.
19. Adja meg a véletlen kísérlet / eseménytér / esemény fogalmát.
20. Mit értünk A és B esemény függetlenségén? Egy családban 3 gyermek van. Legyen A az az esemény, hogy „legfeljebb egy leány van”, B pedig, hogy „mindkét nem képviselve van”. Feltesszük, hogy a fiú és a lány születésének valószínűsége azonos. Mutassuk meg, hogy ezek az események függetlenek!
21. Mi a feltételes valószínűség? Hogyan számoljuk?
22. Ismertesse a teljes valószínűség tételét / Bayes-tételt és adjon meg egy alkalmazást.
23. Hogyan vizsgáljuk orvosi tesztek megbízhatóságát?
24. Mit értünk differenciálegyenlet(!) megoldása / egyensúlyi helyzete alatt?
25. Elemezze az $N'(t) = N(t)(1 - N(t))(2 - N(t))$ differenciálegyenlet megoldásainak szerkezetét, azaz rajzolja fel a fázisképet. Elemezze az egyensúlyi helyzetek stabilitását.
26. Rajzolja fel az $N' = N(r_{\max} - cN)(1 - \frac{g}{N})$ differenciálegyenlet fázisképet, ha $r_{\max} > 0$, $c > 0$, $g > 0$ és $g < r_{\max}/c$. Mit értünk allé-effektus alatt?
27. Rajzolja fel az $N' = (1 - N)N - c$ differenciálegyenlet fázisképet, ha $0 \leq c < 0,25$ / $c = 0,25$ / $c > 0,25$. Elemezze az egyensúlyi helyzetek stabilitását.
28. Írjon fel egy olyan kétdimenziós differenciálegyenlet-rendszert, mellyel kooperáló / versengő fajok populációját modelleztük.
29. Ismertesse a Lotka–Volterra-modellt. Mit tapasztalunk kismértékű halászat esetén?
30. Az $x' = f(x, y)$, $y' = g(x, y)$ alakú rendszerek esetén mit értünk x -nullklína / y -nullklína alatt? Mi a szerepük?

Kiemelkedően fontos kérdések: 2., 11., 12., 15., 18., 22., 26-30.