

Matematika gyógyszerészhallgatók számára

A kollokvium főtételei 2015-2016 tanév

A1. Függvénytani alapfogalmak. Kölcsönösen egyértelmű függvények és inverzei. Alkalmazások.

Alapfogalmak: függvény, kölcsönösen egyértelmű függvény, inverz, elemi függvények és grafikonjaik, felezési idő.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: adagolási idő és terápiás szint kapcsolata, inverz leolvasása, képletének meghatározása, felezési idő kiszámítása

A2. Egyenesek, lineáris függvények. Alkalmazások.

Alapfogalmak: lineáris függvény, meredekség, függvényhez húzott érintő, szelő.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: egyenes egyenletei, meredekség leolvasása, lineáris függvény ábrázolása, kapcsolat a logaritmikus transzformációval, deriválttal, eliminációs modellekkel.

A3. Logaritmikus skála, logaritmikus transzformáció és logaritmikus koordináta-rendszerek.

Alapfogalmak: logaritmikus skála, logaritmikus transzformáció.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: logaritmikus skála rajzolása, exponenciális, logaritmus és hatványfüggvények logaritmikus transzformációja.

Mélyebb összefüggések: különböző logaritmusok alkalmazásának hatása az ábrázolásra

A4. Elemi függvénytranszformációk.

Alapfogalmak: elemi függvénytranszformációk (eltolás, nyújtás/zsugorítás, tükrözés)

Alapösszefüggések, elemi módszerek: teljes négyzetté kiegészítés, elemi függvénytranszformációk bemutatása példákon keresztül, a transzformációk hatásának levezetése

A5. Számítási és mértani növekedés az élettudományokban.

Alapfogalmak: számítási-, mértani sorozat, nullad-, elsőrendű elimináció.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: nullad- és elsőrendű elimináció ismételt gyógyszeradagolással (grafikus vizsgálat); szaporodások számítási és mértani sorozat szerint

A6. Hatványfüggvények és inverzeik, trigonometrikus függvények: grafikonok és tulajdonságok. Alkalmazások.

Alapfogalmak: hatványfüggvények és inverzeik, trigonometrikus függvények és grafikonjaik.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: hatványfüggvények és inverzeik lerajzolása, transzformációja, trigonometrikus függvények lerajzolása, hatványfüggvény felismerése grafikon alapján, hatványozási azonosságok, egyszerű fizikai alkalmazások.

A7. Exponenciális és logaritmusos függvény: grafikonok és tulajdonságok. Alkalmazások.

Alapfogalmak: exponenciális és logaritmusos függvény grafikonnal, felezési idő, mértani sorozat.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: exponenciális és logaritmusos függvények ábrázolása, transzformációja, felezési idő grafikusán és formálisan, kamatos kamat probléma. Az „e” szám bevezetése

A8. Derivált fogalma. Műveleti szabályok és elemi függvények deriváltjai.

Alapfogalmak: derivált, szelő, érintő, egyenes meredeksége.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: derivált meghatározása grafikusán, grafikonnal adott függvény deriváltja, elemi műveleti szabályok és elemi függvények deriváltjainak alkalmazása példákban.

Tételek: elemi függvények deriváltjának, műveleti szabályok levezetése

A9. Derivált fogalma. Összetettebb műveleti szabályok

Alapfogalmak: derivált, szelő, érintő, egyenes meredeksége.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A reciprok, szorzat, hányados, összetett függvény és inverz függvény deriváltja, példák.

Mélyebb összefüggések: A szabályok levezetése

A10. Derivált kapcsolata a függvény monotonitásával. Függvényvizsgálat.

Alapfogalmak: derivált, szelő, érintő, egyenes meredeksége, monotonitás, szélsőértékek.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: derivált és monotonitás kapcsolata, alkalmazás élettudományban előforduló függvények esetén, pl.

$$f(x) = e^{-ax} - e^{-bx}; a > b; f(x) = e^{-x^2}; f(x) = xe^{-x^2}; f(x) = \frac{1}{e^{ax} + A}, a > 0; f(x) = \frac{1}{e^{-ax} + A}, a > 0$$

Tételek: A derivált és a szélsőértékek valamint a monotonitás kapcsolata.

A11. Derivált kapcsolata a függvény konvexitásával. Függvényvizsgálat.

Alapfogalmak: derivált, szelő, érintő, egyenes meredeksége, konvexitás, inflexiós pontok.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: derivált és konvexitás kapcsolata, alkalmazás élettudományban előforduló függvények esetén, pl.

$$f(x) = e^{-ax} - e^{-bx}; a > b; f(x) = e^{-x^2}; f(x) = xe^{-x^2}; f(x) = \frac{1}{e^{ax} + A}, a > 0; f(x) = \frac{1}{e^{-ax} + A}, a > 0$$

Tételek: A derivált és a konvexitás kapcsolata.

A12. Derivált kapcsolata a függvények közelítésével. Taylor-polinom. Newton-iteráció.

Alapfogalmak: derivált, szelő, érintő, egyenes meredeksége, Taylor-polinom.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: függvény közelítése egyenesekkel (érintő, szelő), függvény közelítése polinomokkal (Taylor-polinom), zéróhely közelítése (Newton-iteráció).

Haladó módszerek: Az érintővel ill. szelővel való közelítés hibája; a Taylor polinomok együtthatóinak levezetése

A13. Határérték intuitív definíciója, féloldali határértékek. Folytonosság, differenciálhatóság.

Alapfogalmak: határérték, féloldali határérték, "e" szám, folytonosság, differenciálhatóság.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: határérték vizsgálata grafikusan, féloldali határértékek, példák és ellenpéldák, folytonosság és differenciálhatóság kapcsolata.

Könnyű tételek

B1. Határozatlan integrál

Alapfogalmak: Primitív függvény, határozatlan integrál: definíció, tulajdonságok, geometriai jelentés, érintőmező.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A kezdeti érték szerepe, elemi integrálási szabályok.

Tételek: Primitív függvények kapcsolata

B2. Határozatlan integrál

Alapfogalmak: Primitív függvény, határozatlan integrál: definíció, tulajdonságok, geometriai jelentés, érintőmező.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: Integrálás elemi törtekre való bontással. Példák.

Tételek: Primitív függvények kapcsolata

B3. Határozott integrál

Alapfogalmak: definíció, közelítő összegek, geometriai jelentés.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: határozott integrál tulajdonságai, az integrál becslése

Tételek: az integrálközép és alkalmazásai (diszkrét átlag \rightarrow folytonos átlag, átlagsebesség)

B4. Differenciálegyenletek

Alapfogalmak: definíció, geometriai jelentés (iránymező), kezdeti érték probléma, autonóm egyenletek, egyensúlyi helyzetek.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: Az $x'=k x$ és $x'=k x +b$ differenciálegyenletek alkalmazásai, iránymezője; megoldásai

Tételek: A megoldások levezetése

Közepes tételek

B5. Primitív függvény, határozatlan integrál

Alapfogalmak: definíció, tulajdonságok, geometriai jelentés, érintőmező, kezdeti-érték probléma.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A helyettesítéses integrálás. Példák.

B6. Primitív függvény, határozatlan integrál

Alapfogalmak: definíció, tulajdonságok, geometriai jelentés, érintőmező, kezdeti-érték probléma.

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A parciális integrálás és alapesetei. Példák.

B7. Határozott integrál

Alapfogalmak: definíció, közelítő összegek, geometriai jelentés

Alapösszefüggések, elemi módszerek: Közelítő integrálási formulák (bal, jobb, trapéz). Példák.

Tételek: a közelítő formulák és az alsó ill. felső közelítések kapcsolata

B8. A területfüggvény és tulajdonságai

Alapfogalmak: definíció, grafikus jelentés

Alapösszefüggések, elemi módszerek: területfüggvények kapcsolata

Tételek: az integrálszámítás alaptétele, Newton-Leibniz formula, a területfüggvények és primitív függvények kapcsolata.

B9. Határozott integrál: alkalmazások

Alapfogalmak: A határozott integrál definíciója, közelítő összegek, geometriai jelentés

Alapösszefüggések, elemi módszerek: mozgó test által végzett munka kiszámítása; mozgás jellemzőinek meghatározása gyorsulásból, ill. a sebesség grafikonja alapján

Tételek, mélyebb összefüggések: képletek, levezetése, függvény meghatározása deriváltjából.

B10. Határozott integrál: alkalmazások

Alapfogalmak: A határozott integrál definíciója, közelítő összegek, geometriai jelentés

Alapösszefüggések, elemi módszerek: területszámítás, forgástestek térfogata, súlypont, nyomaték.

Tételek: Képletek levezetése

Nehéz tételek

B11. Differenciálegyenletek alkalmazásai: elimináció

Alapfogalmak: A gyógyszerelimináció differenciálegyenletes modelljei: nulladrendű, elsőrendű, vegyes kinetikájú (Michaelis-Menten) modellek

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A modellek jellemzése, iránymező, egyensúlyi helyzetek,

Tételek: megoldások levezetése a változók szétválasztásával

B12. Differenciálegyenletek alkalmazásai: Az infúziós adagolás modelljei

Alapfogalmak: Az infúziós adagolás differenciálegyenletes modelljei: nulladrendű, elsőrendű, vegyes eliminációs kinetika esetén

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A modellek jellemzése, iránymező, egyensúlyi helyzetek

Tételek: megoldások levezetése a változók szétválasztásával

B13. Kémiai reakciók egyszerű modelljei

Alapfogalmak: nulladrendű, elsőrendű, másodrendű reakciók differenciálegyenletes modelljei

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A modellek jellemzése, iránymező, egyensúlyi helyzetek

Tételek: megoldások levezetése a változók szétválasztásával

B14. Populációdinamikai modellek

Alapfogalmak: Malthus ($p' = k p$) és Verhulst ($p' = k p (A - p)$) féle növekedési modellek

Alapösszefüggések, elemi módszerek: A modellek jellemzése, iránymező, egyensúlyi helyzetek

Tételek: megoldások levezetése a változók szétválasztásával

B15. Ismételt gyógyszeradagolási modellek

Alapfogalmak: intravaszkuláris ismételt adagolások jellemzése nullad- és elsőrendű elimináció esetén

Alapösszefüggések, elemi módszerek: folyamatok ábrázolása, rekurzív összefüggések felírása, aszimptotikus viselkedés jellemzése

B16. Görbeillesztés a legkisebb négyzetek módszerével

Alapfogalmak: adathalmazhoz illeszkedő függvény keresése, a legkisebb négyzetek módszerének leírása, az adathalmaz és függvény „távolságának” mérése

Alapösszefüggések, elemi módszerek: Egyenessel való illesztés: lineáris regresszió megfogalmazása

Tételek: A lineáris regresszió képletének levezetése.