

TTK, Matematikus alapszak

Differenciálegyenletek (Előadás BMETE93AM03; Gyakorlat BME TE93AM04)

Elhangzott tananyag óránkénti bontásban (az első 5 héten)

2016. február 15. 1. előadás.

Közönséges differenciálegyenlet fogalma. A megoldás definíciója. Lemma az ekvivalens integrálegyenletről (bizonyítással). Példák: $dy/dx=0$, $dy/dx=y$, $dy/dx=1+y^2$, $dy/dx=3*y^{(2/3)}$. Közelítő megoldási módszerek (PICARD, EULER, NEWTON).

2016. február 17. 1. gyakorlat.

Közelítő megoldási módszerek (PICARD, EULER, NEWTON, izoklinák) bemutatása a $dy/dx=x^2+y^2-1$ egyenlet $y(0)=0$ kezdeti érték problémáján.

Elsőrendű autonóm egyenletek (bevezetés). Pályagörbék, integrálgörbék.

Házi feladat. Elolvasásra: Thomas 9.3, 9.4. Példák: 9.4. 3,8.

2016. február 18. 2. előadás.

A Lipschitz feltétel. Az egzisztencia és unicitás tétel bizonyítása (a Banach-féle fix pont tétel segítségével). Hasonló tételek (Peano, Cauchy) kimondása. A megoldás folytathatósága.

Elsőrendű autonóm egyenletek (folytatás). Pályagörbék, integrálgörbék.

2016. február 22. 3. előadás.

Gronwall-Bellman-Bihari lemma. Az unicitás tétel bizonyítása.

Egzakt differenciálegyenletek. Speciális eset: szétválasztható egyenletek. Példa: $dy/dx=-x/y$.

2016. február 24. 2. gyakorlat.

Egzakt differenciálegyenletek. Szétválasztható egyenletek. Szétválaszthatóra visszavezethető egyenletek (homogén fokszámú).

Ortogonalis, izogonális trajektóriák.

Házi feladat. Elolvasásra, példák: Thomas 9.1, 9.5. Példák: 9.1. 17. (304. oldal), 9.5. 17. (331. oldal).

2016. február 25. 4. előadás.

Elsőrendű autonóm egyenletek (befejezés). Integrálás szétválasztható egyenletként.

Egzakt differenciálegyenletek. Multiplikátor módszer. Speciális eset: lineáris egyenlet megoldó képletének bizonyítása. Lineáris problémák, a megoldás struktúrája.

2016. február 29. 5. előadás.

Elsőrendű közönséges változó együtthatós inhomogén lineáris differenciálegyenlet megoldó képletének két másik bizonyítása (visszahelyettesítés, az állandó variálása).

Lineárisra visszavezethető egyenletek (Bernoulli).

n-dimenziós rendszerek. n-ed rendű egyenletek. n-ed rendű differenciálegyenletek visszavezetése n-dimenziós rendszerekre (az „Átviteli Elv”). Példa (harmonikus oszcillátor).

2016. március 2. 3. gyakorlat.

Az $(x+y)y'=y$ egyenlet megoldása 3-féle módszerrel (homogén fokszámú, $\mu(y)$ alakú multiplikátor, lineáris y független változóval).

Elsőrendű lineáris differenciálegyenlet - $\cos x y' + y \sin x = 1$, $y(0)=0$, $y(\pi/2)=c$.

Bernoulli egyenlet - $y^3(2y'+y)=x$.

Házi feladat. Thomas 9.2. 5,

2016. március 3. 6. előadás.

Másodrendű egyenletek. Példa $my''=mg$.

Hiányos másodrendű egyenletek (2 típus visszavezetése elsőrendűre).

Lineáris másodrendű egyenletek. A megoldás struktúrája. Homogén egyenlet, lineárisan független megoldások. Állandó együtthatós homogén egyenlet általános megoldása. Példa: $y''+y=0$.

2016. március 5. 7. előadás.

Állandó együtthatós lineáris másodrendű egyenletek. Az inhomogén egyenlet megoldása a próbafüggvény módszerrel.

Euler egyenlet. Visszavezetés állandó együtthatósra.

2016. március 7. 4. gyakorlat. Tervezett.

Hiányos másodrendű egyenletek.

Állandó együtthatós (inverz probléma is, megoldásból az egyenlet), Euler egyenlet (kétféleképpen: visszavezetés állandó együtthatósra, a homogén megoldásának keresése x - hatvány alakban).

2016. március 9. 8. előadás. Tervezett.

A Laplace transzformáció. Állandó együtthatós egyenletek megoldása Laplace transzformáció segítségével.

2016. március 10. 9. előadás. Tervezett.

Változó együtthatós lineáris másodrendű egyenletek. Redukció a homogén nem triviális megoldása ismeretében. Az inhomogén megoldása az állandók variálásával.

Magasabb rendű egyenletek.

2016. március 16. 5. gyakorlat. Tervezett.

Állandó együtthatós egyenletek megoldása Laplace transzformáció segítségével.

2016. március 17. 10. előadás. Tervezett.

Minta 1. zárthelyi dolgozat megoldása.

Az 1. zárthelyi dolgozat tananyaga itt zárul le.