

## Kordamisküsimused

### Diferentsiaalgeomeetria 2022/23

1. Afiinne ruum, aksioomid. Reeper afiinses ruumis. Üleminek ühelt reeperilt teisele. Eukleidiline ruum, kaugus ja nurgad. Eukleidilise ruumi topoloogia. Vektor punktis, afiinse ruumi puutujaruum.
2. Kõverjoonelise koordinaadisüsteemi mõiste. Difeomorfismi mõiste. Polaarkoordinaadid, silindrilised koordinaadid.
3. Parametriseeritud joone mõiste. Kiirusvektor, kiirendusvektor. Ümberparametriseerimine. Kaarepikkus. Ühikkiirusega parametrizeerimine ja selle olemasolu teoreem. Aheljoon ja selle ühikkiirusega parametrizeerimine.
4. Vektorväli piki parametrizeeritud joont. Parametrizeeritud joone kõveruse definitsioon. Kompleksne struktuur tasandil. Tasandilise joone märgiga kõverus. Tuletada valemid tasandilise joone kõveruse arvutamiseks, kui joon on parameetiline, funktsiooni graafik, määratud ilmutamata võrrandiga.
5. Kooldumisringjoon, kõverusraadius. Evoluudi mõiste ja selle võrrand.
6. Bartels-Frenet-Serret valemid ühikkiirusega parametrizeerimise korral. Parametrizeeritud joone vääne. Üldistatud Bartels-Frenet-Serret valemid. Ruumilise joone kõveruse ja väände arvutusvalemid (tuletada).
7. Vektorväljad eukleidilises ruumis. Suunatuletis. Algebra derivatsioon. Vektorväli kui esimest järku diferentsiaaloperaator. Vektorvälja teisendus üleminekul ühelt koordinaadisüsteemilt teisele. Eukleidilise ruumi meetrika mõiste.
8. Vektorruumi kaasruum. Duaalne baas. 1-vormide väliskorrutis. Väliskorrutise laiend  $n$ -vormidele, omadused. Vektorruumi välisalgebra.
9. Diferentsiaalvormid. Korrutamine funktsioonidega. Väliskorrutis ja selle omadused. Diferentsiaalvormi kuju koordinaatides. Diferentsiaalvormi väärtus vektorväljadel. Välisdiferentsiaali mõiste, omadused (teoreem koos tõestusega).
10. Kovariantne tuletis. Diferentsiaalvorm vektorväärtustega. Eukleidilise seostuse maatriks. Cartan'i struktuurivõrrandid.

11. Pinna mõiste. Parametriseeritud pind. Puutujatasandi baasivektorid. Regulaarsuse tingimus. Pinna mõiste. Pöördpinna võrrand. Pinna ilmutamata võrrand.
12. Pinna esimene põhivorm. Pinna sisegeomeetria. Nurgad ja joonte pikkused pinnal. Pinna pindala.
13. Pinna põhioperaator. Teoreem pinna põhioperaatori sümmeetrilisust.
14. Peakõverused ja peasihid. Peakõverused kui põhioperaatori omaväärtused ja peasihid, kui omavektorid (teoreem tõestusega).
15. Pinna teine põhivorm. Pinna põhivõrrandid (Weingarteni võrrandid, teoreem 3.4).
16. Pinna Gaussi ja Peterson-Mainardi-Codazzi võrrandid.
17. Pinna Gaussi ja keskmine kõverus. Arvutusvalemid (tuletada).
18. Pinna põhivõrrandid diferentsiaalvormides. Pinna adapteeritud reeper. Gauss-Bonnet lokaalne teoreem.