**BME Közlek. Kar Matematika A3 Vizsgakérdések**

**Az aláhúzott részek bizonyításait is tudni kell !**

1. Térgörbék. Vektor-skalár függvény differenciálása. Térgörbe ívhossza, ívhosszparaméter. Kísérő triéder. A görbület és torzió definíciója, és kiszámítása. Áttérés ívhosszparaméterre.
2. Felületek megadási módjai. Felület érintősíkja, felszíne. Az érintősík egyenlete.
3. Vektor-vektor függvény görbementi és felületi integrálja. Görbementi integrál kiszámítása paraméteresen adott görbe esetén.
4. Vektor-vektor függvény divergenciája, rotációja és kiszámításuk. Zárt görbék és felületek. Az integrálredukciós tételek. Ha a megfelelő parciális deriváltak folytonosak, akkor $rot(grad(u)) = 0$ és $div(rot(v)) = 0$.
5. A potenciálfüggvény és a konzervatív erőtér fogalmai. A $v : \mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}^3$ függvényre ekvivalensek: v potencialos, rot(v) =0, v konzervatív.
6. A differenciálegyenlet fogalma és típusai. A kezdetiérték-probléma. A Cauchy-Peano-féle egzisztenciatétel. A Picard-Lindelöf-féle unicitástétel. A Lipschitz-feltétel teljesülésének egy elégséges feltétele.
7. Szétválasztható változójú differenciálegyenletek és megoldásuk. Elsőrendű lineáris differenciálegyenletek és megoldásuk.
8. Hiányos másodrendű differenciálegyenletek. Az “$x$ hiányzik” eset megoldása.
9. Egzakt differenciálegyenletek. Csak $x$-től függő multiplikátor keresése.
10. Homogén lineáris differenciálegyenletek. A megoldások vektorteret alkotnak, e tér dimenziója. Alaprendszer és előállítása az állandó együtthatós esetben. Általános megoldás.
11. Inhomogén lineáris differenciálegyenletek. $M_I = Y_{I,p} + M_H$. Az állandók variálása, a módszer helyessége másodrendű esetben. Próbafüggvények.
12. Elemi komplex függvények: az exponenciális, trigonometrikus, es hiperbolikus függvények. A komplex exponenciális függvény alaptulajdonságai: $e^z e^w = e^{z+w}$, Euler-összefüggés, periodicitás. A komplex logaritmus kiszámítása.
13. függvények valós és képzetes része. Komplex függvények differenciálásának definíciója. Reguláris függvények, Cauchy-Riemann-egyenletek, Laplace-egyenlet. A derivált kiszámítása.
14. Komplex függvények integrálásának definíciója. Cauchy-féle alaptétel, és a bizonyításának vázlata. A bizonyítás a következő esetekben: ha az integrandus lineáris függvény, és a görbe tetszőleges, ha az integradus tetszőleges, és a görbe sokszögvonal, ha az integrandus is, és a görbe is tetszőleges.
15. A Goursat-lemma.
16. Lemma az integrálási út áthelyezéséről, Riemann-Lemma. Cauchy integrálformulái, Az első integrálformula bizonyítása.
17. Körlemezen reguláris komplex függvény egyenlő Taylor-sora összegfüggvényével.

2014 ősz.