

# Méréstechnika pótzárthelyi

2006. december 5.

A feladatok megoldásához csak papír, írószerszám, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 90 perc. A feladatok természetesen tetszőleges sorrendben megoldhatók, de a római számmal jelzett feladatok megoldását külön papírra kérjük. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük. Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. Törekedj arra, hogy tudásodat a dolgozat szép külalakja is kiemlje! A Student- és a normális eloszlás táblázatát a túloldalon találod!

1. Kétkarú mérleggel tömeget mérünk, a mérés pontosabbá tételére a Gauss-féle felcserélési módszert alkalmazzuk. Mekkora a mért tömeg, ha a két mérés eredménye 16.5 g, illetve 15.5 g? Az eredményt 0.01 g pontosan add meg! (1 pont)
2. Egy Deprez-műszer végkitérése  $I = 60 \mu\text{A}$ , ekkor a kapcsain  $U = 100 \text{ mV}$  feszültség van. Mekkora sőtellenállást alkalmazzunk, hogy a méréshatárt  $I_m = 30 \text{ mA}$ -re terjeszthessük ki? (1 pont)
3. Normális eloszlású zajjal terhelt egyenfeszültséget mérünk, ennek során  $N = 9$  független mintát veszünk. Milyen széles az egyenfeszültségre vonatkozó  $p = 95\%$  szintű konfidenciaintervallum, ha a mérési eredmények tapasztalati szórása  $s = 9 \text{ mV}$ ? (1 pont)
4. Mennyi az effektív értéke az  $u(t) = \sin^2(100\pi t) + 0.5 \cos(200\pi t - 180^\circ)$  V időfüggvényű jelnek? (2 pont)
5. Egy adott jelre vonatkozó jel-zaj viszony  $\text{SNR} = 20 \text{ dB}$ . Mekkora a jel effektív értéke, ha a zaj szórása  $0.2 \text{ V}$ ? (1 pont)
6. Rajzolj fel egy kapacitív feszültségosztót, és fejezd ki az osztásarányt az ábrán jelölt kapacitások segítségével! (1 pont)
7. Egy kondenzátor párhuzamos  $C$  és  $G$  paraméterekkel jellemezhető. Fejezd ki a kondenzátor veszteségi tényezőjét, adott  $\omega$  körfrekvencián! (1 pont)
8. Hőmérőt készítünk hőellenállások felhasználásával. 2 db, azonos típusú és névleges értékű hőellenállást szerelünk fel. Az ellenállásokat hídkapcsolásban működtetjük, a kapcsolás másik két eleme közös ellenállás. A hidat  $I_T = 40 \text{ mA}$  áramú generátorral tápláljuk. Hogyan kell elhelyezni a hídkapcsolásban az ellenállásokat, hogy maximális érzékenységet érjünk el? Mekkora a híd kimenőfeszültsége, ha az ellenállások (hő- és közös ellenállás) névleges értéke  $680 \Omega$ , az ellenállások relatív megváltozása pedig  $0.05\%$ ? (2 pont)

I. A Mikulás zsákjába kerülő csomagokat a krampuszok állítják össze 10 dkg tömegűre, de figyelmetlenek a méréssel, ezért a csomagok tömege 9 és 11 dkg között van, egyenletes eloszlással. A Mikulás viszont nagyon haragszik, ha a zsákja 20 kg-nál nehezebb, ezért a krampuszok nagyon meggondolják, hány csomagot rakjanak a zsákba. (A zsákot nem tudják megmérni.)

- a) Maximum hány csomagot tehetnek a krampuszok a zsákba, ha azt akarják, hogy legfeljebb 1% legyen a valószínűsége, hogy a Mikulás zsákja túlsúlyos? (A túloldali táblázatból a legközelebbi értéket használd!)
- b) Add meg ebben az esetben a Mikulás zsákjának tömegére vonatkozó 99% szintű konfidenciaintervallumot!

(5 pont)

II.  $A = 10$  erősítésű neminvertáló erősítőt építünk. Ehhez a szabványos értékű sorból az  $R_1 = 91 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 82 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$  és  $R_4 = 9.1 \text{ k}\Omega$  értékű ellenállásokat választhatjuk.

- a) Válaszd ki úgy a kapcsolás megépítéséhez szükséges ellenállásokat, hogy az erősítés rendszeres hibája a legkisebb legyen!
- b) Add meg a kapcsolási rajzot, és az erősítés relatív rendszeres hibáját!

Mindegyik ellenállás helyébe  $0.2\%$  tűrésű (relatív véletlen hibájú) elemeket alkalmazzunk. Ez azt jelenti, hogy az ellenállások valódi értéke egyenletes eloszlással a névleges érték körüli szimmetrikus intervallumban található.

- c) Add meg az erősítés standard bizonytalanságát!

(5 pont)