

Kiegészítő tudnivalók a fizikai mérésekhez

A mérési gyakorlatokra való felkészüléshez a Fizika Gyakorlatok c. jegyzet használható (Nagy P. Fizika gyakorlatok az általános – és gazdasági agrármérnök hallgatók számára. Kari jegyzet, Keszthely, 1998) Ebben a leírásban csak azokról a gyakorlatokról lesz szó, amelyek a fenti jegyzetben nem szerepelnek, vagy amelyeknek az elvégzése módosult. A hallgatók a mérési gyakorlatokat kisebb (2-3 fős) csoportokban végzik. A csoportbeosztás a fizika gyakorlóban található. A gyakorlathoz való felkészülés során át kell tanulmányozni a gyakorlathoz alább következő feladatlapokat, és a felkészüléshez tartozó feladatokat meg kell oldani. A már részben kitöltött feladatlapot a gyakorlatra el kell hozni. A gyakorlatra felkészületlenül érkező hallgató nem vehet részt a gyakorlaton.

1. Ellenállás mérés

A gyakorlat célja, hogy a hallgató jártasságot szerezzen az alapvető elektromos mérőműszerek (voltmérő, ampermérő, ohmmérő) használata tekintetében. A gyakorlat során a kiadott ellenállásokat kell megmérni OHM törvénye alapján, WHEATSTONE híddal és végül digitális multiméterrel. Az OHM törvény alapján történő méréshez a 3. feladatnak megfelelően kétféle kapcsolási rajzot kell elkészíteni a felkészülés során. A voltmérőt mindig párhuzamosan kell kapcsolni azzal az ellenállással, amelyen létrejövő feszültségét mérni akarjuk, az ampermérőt pedig mindig sorba kell kapcsolni azzal az ellenállással, amelyen átfolyó áramot mérni akarjuk.

A WHEATSTONE híd kapcsolása megtalálható pl. a Dóka O., Nagy P. Fizika egyetemi jegyzet (Keszthely, 1992, vagy 1998) 133. oldalán. Az ezen rajz szerinti R_1 ellenállás legyen a mérendő ellenállás, az R_3 és R_4 ellenállás pedig egy potencióméter, amelynek a középső kivezetése csatlakozik a voltmérőhöz. A voltmérő nullhelyzetét a potencióméter csúszóérintkezője helyzetének a változtatásával kell megkeresni.

A digitális multiméterrel történő mérés során a mérendő ellenállást a multiméter megfelelő pontjaira kell csatlakoztatni, s a kijelzőben a mért érték leolvasható.

2. Termisztor kalibrálás

A mérés menete megtalálható a Fizika gyakorlatok c. jegyzet 55. oldalán. A mérési eredmények kiértékelése számítógéppel, az Excel felhasználásával történik. Az A2-A7 cellákba a mért hőmérséklet értékeket kell begépelni °C-ban, a B2-B7 cellákba pedig a mért ellenállásokat Ω -ban. A mérés leírásának (2) képlete alapján megállapítható, hogy mely mennyiségek közt áll fenn lineáris összefüggés. Ezeket a mennyiségeket kell előállítani a C2-

C7, illetve a D2-D7 cellákban. Ezeknek a mennyiségeknek a kiszámolásához a képletet egyszer kell beírni a C2 és D2 cellákban, majd a képletet a többi cellába is be kell másolni. Ezután a C2-C7 és D2-D7 cellák tartalmát ábrázolni kell (független változó a vízszintes tengelyen), és ki kell írni a regressziós egyenes meredekségét és tengelymetszetét. Ezekből vissza kell számolni a termisztor maradék ellenállást és a B paraméterét. Excel kézikönyv vagy a Help felhasználásával tanulmányozza a képletmásolást, grafikonok ábrázolást, a trendvonal felvételét és az egyenes paramétereinek megjelenítését.

3. Levegő páratartalmának meghatározása pszichrométerrel

A mérési gyakorlatra való felkészüléséhez a Nagy P. Fizika gyakorlatok az általános- és gazdasági agrármérnöki szak I. évfolyamos hallgatói számára c. jegyzet [Keszthely 1988] használhatja. A jegyzet végén található a vízgőz telítési nyomását a hőmérséklet függvényében tartalmazó táblázat, amelyre a feladatok megoldásához szükség lesz.

4. Fotoellenállás kalibrálása

A fotoellenállás olyan eszköz, melynek elektromos ellenállása megváltozik a fényintenzitás megváltozásának hatására, oly módon, hogy a fényintenzitás növekedésével az ellenállás csökken. Ennek alapján a fotoellenállás megfelelő kalibrálás után a fényintenzitás vagy megvilágítás erősség mérésére használható. A gyakorlat során a fotoellenállást sorba kapcsoljuk egy ún. munkaellenállással, a két ellenállást egyenfeszültségű feszültségforráshoz kapcsoljuk. Ezután különböző, általunk önkényesen választott fényintenzitások mellett megmérjük a fotoellenállásra vagy a munkaellenállásra jutó feszültséget. A feszültségmért aszerint csatlakoztatjuk a munkaellenálláshoz, vagy a fotoellenálláshoz, hogy növekvő megvilágítással növekedjen a leolvasható feszültség. Az így nyert adat párokat koordináta rendszerben ábrázolva juthatunk a kalibrációs görbéhez, amelyet adott esetben a feszültség megmérése után a fényintenzitás vagy megvilágítás erősség meghatározására használhatunk.

5. Soros rezgőkör vizsgálata

6. Törésmutató mérése ABBE-féle refraktométerrel

A felkészüléshez a Nagy P. Agrofizika c. jegyzet használható. A gyakorlaton etilén-glykol-víz 50%-os oldata áll rendelkezésre. Határozza meg, hogy hányadik skálaosztáson van a sötét és a világos látótér határa, majd hígítással készítsen 40 és 30 %-os oldatot, s ezekre is végezze el a mérést. Végül végezze el a mérést az ismeretlen koncentrációjú oldattal. A feladatlap kitöltött táblázatának adataival az Excel segítségével

vegye fel a skáloosztás-fagyáspont hitelesítő egyenest, s ennek alapján határozza meg az ismeretlen oldat fagyáspontját!

1. mérési gyakorlat

ELLENÁLLÁS MÉRÉSE

1. A hallgató neve:szak
2. A mérés ideje:.....
3. Készítsen kapcsolási rajzot, amely szerint a voltmérőt párhuzamosan kapcsoljuk a mérendő ellenállással, és ezekkel sorba kapcsoljuk az ampermérőt (1. ábra). Készítse el azt a rajzot is, amely szerint az ampermérőt sorba kapcsoljuk a mérendő ellenállással, majd ezekkel párhuzamosan kapcsoljuk a voltmérőt (2. ábra).
4. Hogyan számítható az ismeretlen ellenállás a WHEATSTONE hiddal történő mérés során? Adja meg a WHEATSTONE híd kapcsolási rajzát a bevezetőben leírt változtatással!

5. Mérje meg a kiadott ellenállásokat OHM törvénye alapján a gyakorlatvezető által megadott módon, WHEATSTONE hiddal, és a rendelkezésére álló digitális multiméterrel. A mérési eredményeket az alábbi táblázatban foglalja össze.

R sorszám	OHM ¹ törvény alapján			OHM ² törvény alapján			W híd	DM
	U []	I []	R []	U []	I []	R []	R []	R []

¹ Az 1. ábra kapcsolása alapján

² A 2. ábra kapcsolása alapján

2. mérési gyakorlat

TERMISZTOR KALIBRÁLÁSA

1. A hallgató neve:szak.....
2. A mérés ideje:.....
3. Adja meg a termisztor ellenállásának hőmérséklettől való függését! (otthoni feladat!)

4. A megadott egyenletben szereplő R és T mennyiségek helyett milyen transzformációval vezethetünk be olyan mennyiségeket, amelyek közt az összefüggés lineáris lesz? Írja fel a transzformált mennyiségek közti egyenletet! (otthoni feladat!)

5. A mérési eredményeket az alábbi táblázatban foglalja össze:

T [°C]	R [Ω]

6. A tengelymetszet és a meredekség ismeretében adja meg a termisztor két paraméterét!

A=.....B=.....

7. Fejezze ki a °C-ban mért hőmérsékletet az ellenállással, és a mérés útján megállapított paraméterekkel, A-val és B-vel! (otthoni feladat!)

T=.....

8. Mérje meg a gyakorlat idején a hőmérsékletet a szabadban!

A leolvasott ellenállás R=.....

A számított hőmérséklet T=.....°C

3. mérési gyakorlat

LEVEGŐ PÁRATARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA PSZICHROMÉTERREL

1. A hallgató neve:szak

2. A mérés ideje:.....

3. Hogyan számolható át a telítési párányomás telítési páratartalomra; Pl. számolja ki, hogy a 20 °C-hoz tartozó 2333 Pa telítési párányomás mekkora telítési páratartalmat jelent. (otthoni feladat!)

ρ_0 =.....

4. Írja le azt a képletet a jelölések jelentésével, amellyel a nedves hőmérőhöz tartozó párányomásból a harmatponthoz tartozó párányomás kiszámítható. (otthoni feladat!)

p =.....

5. Írja le azt a képletet a jelölések jelentésével, amellyel a relatív páratartalom kiszámítható! (otthoni feladat!)

ϕ =.....

6. Végezzen el egy mérést a lehető legpontosabban. A mérési eredményeket az alábbi táblázatban foglalja össze. Számítsa ki a harmatponthoz tartozó párányomást, és írja be a táblázat megfelelő helyére.

t [°C]	p_0 [Pa]	t' [°C]	p' [Pa]	p [Pa]

7. Számítsa ki a relatív páratartalmat

ϕ =.....

8. A relatív páratartalom ismeretében számítsa ki az abszolút páratartalmat.

ρ =.....

9. Határozza meg a harmatpontot.

t_h =.....

4. mérési gyakorlat

FOTOELLENÁLLÁS KALIBRÁLÁSA

1. A hallgató neve:szak

2. A mérés ideje:.....

3. Adja meg a kapcsolási rajzot annak figyelembe vételével, hogy növekvő fényintenzitással növekvő feszültséget akarunk mérni! (Tudjuk, hogy a fotoellenállás értéke növekvő megvilágítással csökken. (otthoni feladat!))

4. Számolja ki a munkaellenállás értékét annak ismeretében, hogy 6 V-os tápfeszültséget használunk, és a fotoellenálláson maximálisan 20 mA erősségű áram folyhat (az áram 20 mA-nél több akkor sem lehet, ha a fotoellenállás értéke 0). (otthoni feladat!)

$R_m =$

5. A fotoellenállást, és egy hitelesített megvilágítás mérőt lámpa alá helyezve 6 különböző lámpa – mérőműszer távolságnál mérje meg a fotoellenállásra jutó feszültséget, illetve olvassa le a megvilágítás erősségét. A mérési eredményeket az alábbi táblázatban foglalja össze:

E [lx]	U [V]

6. Az eredményeket vigye be Excel táblázatba, ábrázolja az összetartozó megvilágítás – feszültség értékeket, és próbálja megállapítani, hogy milyen összefüggés áll fenn a két mennyiség közt (A grafikon készítésnél ügyeljen arra, hogy a megvilágítás legyen a függő változó).

7. Adja meg az $E=E(U)$ függvényt a megállapított értékekkel!

5. mérési gyakorlat

SOROS REZGŐKÖR VIZSGÁLATA

1. A hallgató neve:szak
2. A mérés ideje:.....
3. Adja meg a soros RLC kör rezonancia frekvenciájának és a jósági tényezőjének a kiszámítását!
4. Hogyan számítható ki az önindukciós együttható soros RL körben a feszültség, az áramerősség és az ohmos ellenállások ismeretében?
5. Mérje meg az ohmos ellenállást és a tekercs ohmos ellenállást digitális multiméterrel, majd a soros RL kör összeállítása után a feszültség és az áramerősség méréseiből számítsa ki az önindukciós együtthatót. Az eredményeket az alábbi táblázatban tüntesse fel!

R []	R _L []	L []

6. Kapcsoljon be 8 μF-ot az áramkörbe, és 20 és 80 Hz közt 10 Hz-enként mérje meg az áramerősséget (a pontos rezonancia frekvencia meghatározásához felhasználhatja, hogy az R-re jutó feszültség ekkor maximális). Mérési eredményeit az alábbi táblázatban tüntesse fel. A táblázat mellett ábrázolja a rezonanciagörbét.

f []	I []

7. Számítsa ki a kör jósági tényezőjét.
Q=.....

6. mérési gyakorlat

TÖRÉSMUTATÓ MÉRÉSE ABBE-FÉLE REFRAKTOMÉTERREL

1. A hallgató neve:szak

2. A mérés ideje:.....

3. Számolja ki, hogy 5 ml 50 %-os oldathoz mennyi vizet kell önteni, hogy az oldat 40 %-os legyen! (otthoni feladat!)

V_1 =.....

4. Számolja ki, hogy, hogy az előzőleg előállított 40 %-os oldathoz mennyi vizet kell önteni, hogy az oldat 30 %-os legyen! (otthoni feladat!)

V_2 =.....

4. Végezze el a mérést a táblázatban feltüntetett koncentrációjú oldatokkal, majd az adatokat ábrázolja az alábbi koordináta rendszerben, s ennek alapján határozza meg az ismeretlen oldat fagyáspontját!

Fagyáspont[°C]	C [%]	skálaosztás
-33	50	
-22	40	
-11	30	
	ismeretlen	

fagyáspont-skálaosztás kalibrációs egyenes

