



A 2017/2018. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
döntő forduló

FIZIKA I. KATEGÓRIA

FELADATOK

Folyadékok törésmutatójának és felületi feszültségének meghatározása

1. Folyadék törésmutatójának mérése homorú gömbtükörrel

1.a. Rendelkezésre álló eszközök és anyagok:

- 1 db. Homorú gömbtükör (a közepe jelölve)
- 1 db. Bunsen-állvány, szorítóval és szintező csavarokkal
- 1 db. Mérőszalag
- 1 db. „Tárgy” (befogórúd végén, plexi lapban két szeg)
- 1 db. Fecskendő (5 cm^3 -es, tű nélkül)
- 1 db. Szintező
- 2 db. üveglap
- Vizsgálendő folyadék

A többi, asztalon található eszközt ne használja!

1.b. Bevezetés A feladat megoldásához szükséges ismeretek a középiskolában tanultak. A felhasználandó összefüggések a „Négyjegyű függvénytáblázatok” Geometriai optika című fejezetében megtalálhatók, a kis nyílású gömbtükrökre és a vékony lencsék törvényeire vonatkozó részekben. Megjegyezzük, hogy a lencserendszerek fókusz távolságára közölt összefüggés tükröt tartalmazó rendszerre is vonatkozik.

1.c. Elvégzendő feladatok:

- Mérje meg a tükör görbületi sugarát: R_0 (Legalább 5 mérést végezzen.)

Megjegyzések: Nem biztos, hogy az állvány rudazata tökéletesen egyenes és függőleges.

(5 pont)

- A tükörbe a fecskendő segítségével a vizsgálendő folyadékból 10 cm^3 felhasználásával alakítson ki egy lencsét. Az előzőekben alkalmazott eljáráshoz hasonlóan járjon el és határozza meg a tükörből és a folyadék-lencséből álló rendszer „gömbületi sugarát”: R^*
A lencserendszer vastagsága 5 mm, a görbületi sugarat a vastagság felétől mérje.)
(Most is legalább 5 mérést végezzen.)

(4 pont)

- Ismert összefüggésekből kiindulva, elméleti úton, levezetéssel igazolja, hogy a vizsgált folyadék törésmutatója: $n = \frac{R_0}{R^*}$

(5 pont)

- Mérési eredményeit felhasználva adja meg a vizsgált folyadék törésmutatóját! (1 pont)

Összesen:

(15 pont)

2. Oldat felületi feszültségének meghatározása, kontaktszög méréssel

2.a. A rendelkezésre álló eszközök és anyagok:

1 db USB digitális mikroszkóp, számítógéphez, monitorhoz csatlakoztatva (Vas alaplapra mágnessel rögzítve.)

1 db mintatartó asztal, teflon lemezzel

1 db fecskendő, tűvel

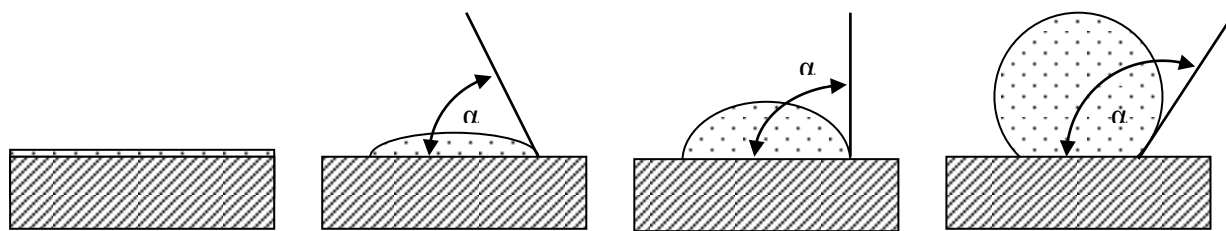
1 db mintatartó megadott koncentrációjú víz - alkohol oldatokkal

1 db vizsgálandó minta (Ismeretlen koncentrációjú víz - alkohol oldat)

1 db szögmérő

Törlő papír

2.b. Bevezetés Amikor szilárd felületre egy folyadékcseppet helyezünk, vagy szétterül a felületen, vagy különböző alakot vesz fel. Ha a folyadék szétterül a felületen, akkor jól nedvesíti azt. (A felület hidrofil.) Ellenkező esetben kevésbé nedvesít. Minél jobban megközelíti a csepp formája a gömb alakot, annál kevésbé nedvesíti a felületet. (A felület hidrofób.) A nedvesítés mértékének jellemzésére a kontaktszög (peremszög, érintkezési szög) szolgál: a csepp és a felület érintkezési vonalától a csepp felületéhez húzott érintő hajlásszöge. (1. ábra.)



1. ábra

A kontaktszög függ a felület anyagától és minőségétől, a csepp tulajdonságaitól (anyaga, felületi feszültsége, viszkozitása, mérete, stb.), a cseppet körülvevő közegtől, és a hőmérséklettől.

2.c. Elvégzendő feladatok:

- A mérési feladat megoldása során először kapcsolatot keresünk egy oldat koncentrációja és a kontaktszög nagysága között. Mérje meg különböző töménységű oldatokból létesített cseppek kontaktszögét teflon felületen!

Mérési eredményeit felhasználva rajzolja fel a koncentráció – kontaktszög függvényt!

Megjegyzések:

A cseppek átmérője közel azonos nagyságú, ~ 3 mm legyen.

A teflon felületeket alkohollal letisztítottuk, ne szennyezze be ezeket!

(12 pont)

Irodalmi adatokból ismert az oldat felületi feszültsége, mint a töménység függvénye. Ezt mutatja az alábbi táblázat. (Alkohol oldat desztillált vízben.)

Oldat töménysége (Súly %)	0	5	10	15	20	30	40	60	80	100
Felületi feszültség (mN/m) 20 C ⁰	72.72	56.41	48.14	42.72	38.56	33.53	30.69	26.72	24.32	22.31
Felületi feszültség (mN/m) 25 C ⁰	72.01	55.73	47.53	42.08	37.97	32.98	30.16	26.23	23.82	21.82

- Mérési eredményei, és a fenti táblázat adatainak felhasználásával készítsen táblázatot, amelyben feltünteti az oldat töménységi értékeihez tartozó kontaktszögeket, (a szakirodalomban szokásosan) a kontaktszögek koszinuszát, valamint a felületi feszültség értékeit.

(6 pont)

- Az elkészített táblázatban lévő adatok felhasználásával rajzolja fel az oldat felületi feszültség - kontaktszög koszinusz függvényét! Az elkészített grafikon felhasználásával kontaktszög mérés segítségével felületi feszültséget mérhet.

(5 pont)

- Határozza meg egy ismeretlen koncentrációjú alkohol-víz oldat felületi feszültségét!

(2 pont)

Összesen:

(25 pont)