Természetismereti kísérlettervezés

Bevezető előadás

Jenei Péter

jenei@metal.elte.hu

Az óra célja

A tanárjelöltek megismerjék:

- megismerjék a demonstrációs eszközeit, szertári anyagát
- gyakorolják az eszközök használatát, a kísérleti berendezések összeállítását (egyéni kísérletezés)
- megismerjék a tanári demonstráció és a tanulói kísérleteztetés hatékony módszerei

A tanárjelöltek szintetizálják az eddig megszerzett fizika tudásanyagot!

Demonstrációs kísérletek osztályozása

Demonstrációs kísérletek:

Rövid idejű, tanári kísérletek, melynek célja lehet:

- **Motiváló, érdeklődést keltő kísérletek**, fizika-show (példa: nagy szappanbuborék)

- Egy-egy **fizikai törvény tapasztalati megfogalmazásának alapozása, vagy a már kimondott törvény utólagos igazolása** (példa: hullám terjedése)

- A kísérletek egy másik csoportját jelentik azok a mérések, ahol **egy-egy anyagi paraméter** (pl. tömeg, elektromos ellenállás, olvadáshő, stb.) **kimérése**, valamely **univerzális fizikai állandó nagyságrendi meghatározása** (pl. gravitációs állandó, fénysebesség) a feladat. Itt a fizikai ismeretek gyakorlásán és elmélyítésén túl a mérési módszerek megismertetése, a mérési kompetencia fejlesztése a cél.

Sikeres tanári kísérletezés

A sikeres tanári kísérletezés természetesen komoly **előkészítő munkát kíván**:

- Az óra előtt ellenőrizni kell az eszközök **működőképesség**ét, ki kell próbálni a kísérletet el kell végezni a mérést.
- A kísérleti összeállítást úgy kell elhelyezni, hogy a kísérlet lényegi része minden diák számára **jól látható legyen** (ha szükséges ehhez kamerát kell használni).
- **Meg kell tervezni** a kísérletet bemutató **táblai rajzot** és a **tapasztalatok** rögzítésének módját, ha szükség van a **mérési adatok grafikus ábrázolására** előkészítjük a terepet
- **A diákok nem passzívan figyelik** (a jelenségek megfigyelése, a tapasztalatok megfogalmazása, mérések esetén a műszerek leolvasása, az adatok rögzítése a tanulók feladata)

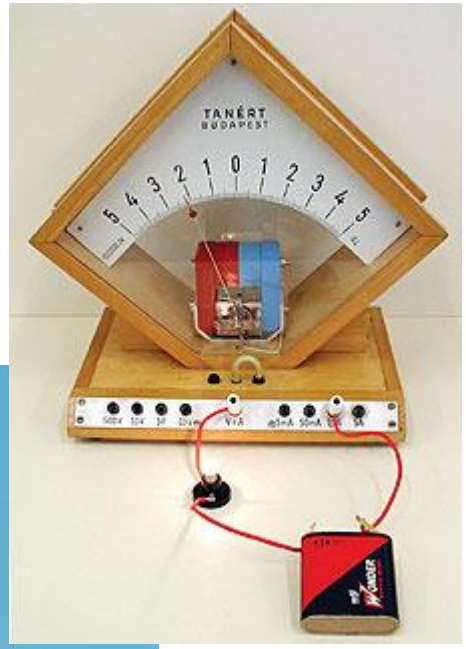
Mivel a kísérletezés technikai végrehajtása a gyakorlott tanár számára kevesebb időt igényel, több idő marad a tapasztalatok megbeszélésére és füzetbeli rögzítésére, a mérések kiértékelésére, a tartalmi kérdések hangsúlyozására.

Rend kialakítása és fenntartása!

Demonstrációs eszközök

- Nagy méretű eszközök
- Nem tömeggyártott (drága)
- Strapabíró

(Saját kezűleg is lehet ilyet csinálni.)



Az óra menete (otthoni felkészülés, jegyzet)

2. Kísérletek Arkhimédész törvényére

a) Az Arkhimédész-törvény bemutatása üres és tömör hengerrel.

A kísérlet célja

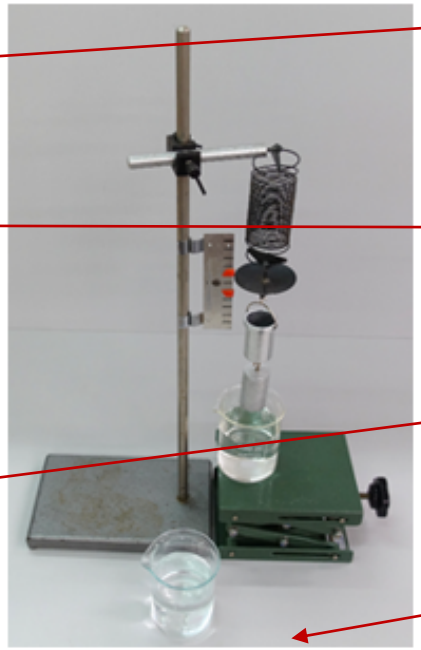
Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása.

Szükséges anyagok, eszközök

- Készlet Arkhimédész-törvényéhez (állvány rajta rugóra akasztott üres és (bele illő) tömör henger, erőskála)
- Főzőpohár, víz
- Süllyeszthető-emelhető asztalka (laborlift)

Leírás

Állítsuk össze az oldalsó ábrán látható készüléket! Állványon spirálrugó, rajta mutatótárcsa függ, ezen egy üres hengeres edény lóg, alján tömör henger. A henger térfogata az edény belső térfogatával megegyezik.) Rögzítsünk az állvány rúdjára egyenletes beosztású skálát!



Feladatok

- Jelöljük meg ezen a mutatótárcsa kezdeti állását!
- Emeljünk ezután a tömör henger alá egy poharat úgy, hogy a benne lévő víz a hengert ellepje! A mutatótárcsa most magasabb skálaosztásnál áll. Jelöljük meg ezt is!
- Töltsük ezután színültig vízzel a hengeres edényt! A mutatótárcsa visszasüllyed az alsó jelig.

Elméleti és módszertani kérdések

- Foglaljuk mondókába Arkhimédész-törvényét! (Ügyeljünk az univerzális (anyagfüggetlen) megfogalmazásra)

A kísérlet célja

Szükséges anyagok, eszközök

Leírás (képpel illusztrálva)

Feladatok

Elméleti és módszertani kérdések

Az óra menete (táblai dokumentáció)

A füzetbe a következő pontok mentén kell kifejteni a kísérleteket:

- **Leírás** (milyen eszközökkel mit csinálunk? Alapelv: Olyan szintű leírás és rajz kell, amit tanárként a táblára is írnánk! Fontos, hogy a leírás alapján reprodukálható legyen a kísérlet, nem kell a jegyzetben is megtalálható dolgokat megismételni)
- **Tapasztalat** (érzékszervekkel és/vagy műszerekkel mit érzékelünk/mérünk)
- **Magyarázat** (tapasztaltakat fizika törvénnyel magyarázni, a használt fizikai törvények pontos középiskolai szintű definícióját leírni)

Irodalmak

[1] Budó Á.: Kísérleti Fizika I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.

[2] Budó Á.: Kísérleti Fizika II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.

[3] Budó Á. és Mátrai T.: Kísérleti Fizika III. Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.

[4] Fizikai Kísérletek Gyűjteménye I., szerkesztő Juhász A., Arkhimédész Bt. & TYPOTEX Kiadó, Budapest, 1994. (***http://metal.elte.hu/~phexp***)

[5] Fizikai Kísérletek Gyűjteménye II., szerkesztő Juhász A., Arkhimédész Bt. & TYPOTEX Kiadó, Budapest, 1994.

[6] Fizikai Kísérletek Gyűjteménye III., szerkesztő Juhász A., Arkhimédész Bt. & TYPOTEX Kiadó, Budapest, 1995.

[7] Jegyzet a IV. éves fizikaszakos tanárjelöltek demonstrációs laboratóriumi gyakorlatához. Szerk.: Párkányi L., Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.

[8] Hevesi Imre: Elektromosságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1998.

[9] Tasnádi P., Skrapits L, Bérces Gy.: Mechanika I. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 2004

[10] Tasnádi P., Skrapits L, Bérces Gy. és Litz J.: Mechanika II, Hőtan. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 2004

[11] Fizika tanítása a középiskolában I, szerkesztő Juhász, Jenei, ELTE TTK, 2015 (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/fizika-tanitasa-kozepiskolaban-i)

[12] Gulyás János, Honyek Gyula, Markovits Tibor, Szalóki Dezső, Tomcsányi Péter, Varga Antal: Fizika 9, 10, 11. Műszaki Könyvkiadó, 2002

Az óra menete (a labor)

Honlap: demlabor.elte.hu

A labor:

1) Otthoni felkészülés: A laborleírások elérhetőek a honlapon. Ezeket részletesen át kell tekinteni a labor előtt

2) Önálló kísérletezés a laborleírásnak megfelelően: Minden állomásra körülbelül 30 perc áll rendelkezésre. A laborvezető utasításai alapján forgószínpad szerint járja be mindenki az állomásokat.

A labor kezdete 8:00. Közös 15 perces szünet lesz a 3. 7. forgás előtt.

Értékelés

1) Mindenkinek kijelölök 3 kísérletet, melyről táblai dokumentációt kell készíteni. Leadási határidő: 2022. december 5. 14:00. /Ajánlott mindig a következő óráig megcsinálni, hogy vissza tudjak jelezni/
2) Az utolsó laboron a 3 kijelölt kísérletből egy szabadon választott bemutatása és magyarázata. A kiválasztott kísérlethez tartozó táblai dokumentációt a bemutatóig el kell készíteni (táblára nem kell felírni).

Ezeket pontozom és az összpontszám beleszámít az érdemjegybe.

Technikai dolgok

Beosztás: ???

i. A laborban nem lehet enni és/vagy inni!

ii. A kísérleti eszközöket az állomás asztalán kell keresni.

iii. Ha valaki társainak, oktatóinak vagy saját testi épségét (vagy a labor infrastruktúráját) veszélyezteti azzal, hogy nem a leírásnak megfelelően végzi a kísérletet, akkor megtagadjuk a laborjegyet. (a jegyzetet előre el kell olvasni és megérteni!)

Balesetvédelem

Alapvető szabály:

- A szaktanár csak egyszerű és biztonságos kísérleteket bízhat diákjaira, és a kísérletek iskolai végrehajtásánál jelen kell lennie.

- Sohasem szabad rögtönözni! Előre elkészített és kipróbált kísérletet mutatunk csak be

- Csak olyan kísérletet szabad elvégezni, melyet magabiztosan ismerünk.

Ne felejtsük el:

Kísérletet vezető fizikatanár felelős az iskolai munka biztonságáért, az ezt szolgáló szabályok betartásáért.

Érintésvédelem és nagyfeszültség

Törpefeszültség (0 - 40 V). Autóakkumulátor veszélyes? Próbáljuk ki!

Magas feszültség (40V - 400V). Hálózati feszültség veszélyes? NE próbáljuk ki!!!

Alapismeretek (konnektor, fázis, fázisceruza, feszültség és árammentesítés, fázishelyes bekötés, toroid transzformátor, Glimm lámpa felvillanás)

(Osztálytermi körülmények között előállítható): **Extrém feszültség** (~kV). Van de Graaff generátor veszélyes? Próbáljuk ki!

(Ellenpélda: Leideni palack)

Vegyszerek, tűz és robbanás

Tűz:

Bunsen-égő meggyújtásakor hajat összefogni!

60°C -ot meghaladó hőmérsékletűre melegített tárgy.

Vegyszerek:

Higany (kénporral összeszedni)

Háztartási célokra tartott üvegekben nem szabad tárolni!

Savak higítása (tömény savat vagy lúgot öntjük vékony sugárban, üvegbottal történő folytonos kevergetés közben a vízbe)

Radioaktív preparátumok

Az optikai kísérletekhez gyakran használt lézer használata is súlyos sérülést okozhat, ha valakinek közvetlenül a szemébe világítunk.

Néhány eszköz amit használunk

- Bunsen-égő
- Borszesz égő
- Bunsen-állvány, dió stb. használat

Minta kísérlet:

- Sörösdoboz tömörítés