BEVEZETÉS

• Amikor kísérletet hajtunk végre, valójában "párbeszédet" folytatunk a természettel. A kísérleti összeállítás a kérdés feltevése, a lejátszódó jelenség pedig a természet "válasza" a feltett kérdésre. A *kísérlet* a természetben megfigyelhető jelenségek megismétlése, *megtervezett* módon és körülmények között. A jelenség így akkor történik, amikor mi akarjuk, tehát felkészülhetünk a gondos megfigyelésre, vagy a szükséges mennyiségek mérésének elvégzésére.

• A *kísérlet célja* lehet a jelenség bemutatása, megfigyelése vagy lehet egy jellemző mennyiség meghatározása, fizikai összefüggés keresése, ellenőrzése illetve függvénykapcsolat meghatározása.

• A *mérés* a mérendő mennyiség összehasonlítása a mértékegységgel.

• A *fizikai mennyiséget* mérőszámmal és mértékegységgel adjuk meg.

• A *mérőszám* megmutatja, hogy a mért mennyiség hányszorosa a mértékegységnek.

• A *mértékegység* lehet választott vagy származtatott.

• Fizikai mennyiség *származtatása* úgy történik, hogy a mennyiséget meghatározó összefüggésbe mértékegységeket írunk, majd a mérőszámokkal elvégezzük a műveletet, és kijelöljük az egységet

/pl. 1m/1s=1m/s . A *választott mértékegységek* szolgálnak alapjául a *mértékegység-rendszerek*nek, ezáltal lesz meghatározott, hogy mely fizikai mennyiségek mértékegységei származtatottak.

• Egy fizikai mennyiség lehetséges mértékegységeinek általánosító nevét szokás a fizikai mennyiség *dimenzió*jának nevezni /pl. hosszúság, erő, sebesség /.

• A *mérőeszköz érzékenysége* az a legkisebb egység, amelyet az eszközzel még mérni lehet. A *mérés* akkor *pontos,* ha meg tudunk mondani egy legkisebb értéket, aminél a mért mennyiség biztosan nagyobb, és egy legnagyobb értéket, aminél biztosan kisebb. Az így meghatározható eltérést a mérés objektív hibájának is nevezik. Minél inkább szűk a megadott tartomány, annál nagyobb a *mérés érzékenysége.*

• A mérőeszköz leolvasásakor utolsó számjegyként mindig adjuk meg a *becsült érték*et is, így a mérési adatokból bármikor megállapítható, hogy milyen érzékenységű mérőeszközzel mértünk. Ha táblázatot is készítünk, több mérési adatot vegyünk fel, hogy a mérés eredménye grafikusan is kiértékelhető legyen.

• Mérőkísérlet esetén törekedni kell a *több mérés elvének* biztosítására. A mérendő mennyiséget egymástól független módon többször meg kell mérni. Mérési adatként az ezekből meghatározható átlagértéket használhatjuk.

• Mielőtt a kísérlet végrehajtásához kezdünk, ismernünk kell a megvalósítandó feladaton kívül, a szükséges eszközök kezelésének módját, és a biztonsági szabályokat.

• Tisztában kell lenni a kísérleti eszközök szakszerű és biztonságos használatával, az egészségre káros vegyszerek szabályos kezelésével, a lehetséges balesetek megelőzésének módjával. *Általában elmondható, hogy minden kísérlet balesetveszélyt rejt magában*. Ettől azonban nem félni kell, hanem a kísérletezés megkezdése előtt a körülményeket kell gondosan megtervezni, és munka közben *a szükséges és kötelező biztonsági előírásokat minden körülmények között be kell tartani!*

BALESETVÉDELMI TUDNIVALÓK ÉS MUNKASZABÁLYOK A FIZIKA ÉRETTSÉGI VIZSGÁN

Alapvető laboratóriumi munkaszabályok

• ***A feladat megkezdése előtt pontosan ismernünk kell a kísérlet* célját és elvi hátterét, *a gyakorlati kivitelezés minden eszközének* rendeltetés szerinti használatának módját.**

• ***Az összeállítást addig ne kezdjük el, amíg nem áll rendelkezésünkre pontos* kivitelezési terv.**

• ***Ne kezdjünk az összeállításhoz addig, amíg nem áll rendelkezésünkre minden szükséges eszköz.***

• ***Az érintésvédelem, a vegyszerkezelés, a tűzvédelem* szabályait pontosan ismernünk kell, *és ezek* betartása minden körülmények között kötelező.**

Az összeállítás mindig legyen áttekinthető és világos. A bekapcsolás (működtetés) mindig a legutolsó lépés legyen, a kísérlet végeztével pedig első feladat a működés megszüntetése (kikapcsolás)!

A laboratóriumi munkaszabályokról elektromos kísérleteknél

1) A kísérlet megkezdése előtt pontosan ismernünk kell a kísérlet, illetve mérés elvi hátterét és a gyakorlati kivitelezés minden eszközének rendeltetés szerinti használatának módját.
2) Az összeállítást addig ne kezdjük el, míg minden eszköz nem áll rendelkezésünkre!
3) Az előírás szerinti műveleti sorrendet szigorúan tartsuk be! Az ÉRINTÉSVÉDELEM szabályait pontosan ismernünk kell, annak betartása minden körülmények között KÖTELEZŐ!
4) A műszerek üzemeltetéséhez szükséges műveletek sorrendjét szigorúan tartsuk be!
5) Az eszközökön, kontaktusokon észlelt hibák javítása csak üzemelésen kívül végezhető el!
6) Alapvető szabály, hogy összeállításkor az áramforrást legutoljára kapcsoljuk be, és szétszedéskor legelőször kapcsoljuk ki!

7) Ha véletlenül feszültségmérőt árammérőként kötünk be, a műszer általában nem mutat, de nem hibásodik meg. Az árammérő tönkremegy (kiég), ha feszültségmérőként akarjuk használni, ezért bekötéskor különösen figyelni kell!
8) Az első méréskor ÉRINTÉSSEL meg kell vizsgálni, hogy a mérendő mennyiség belül van-e a méréshatáron!

Az elektromos mérőműszerekről

A leggyakrabban használt mérőműszerek (feszültségmérő, árammérő, ellenállásmérő) leggyakrabban elektrodinamikus műszerek, de elterjedtek a digitális kijelzésű mérőműszerek is.
A mérőműszereknek alapvetően két fajtája van: az egy fizikai mennyiség mérésére alkalmas alapműszerek, valamint a több méréshatáron, több fizikai mennyiség mérésére használatos univerzális műszerek.
A műszereken feltüntetett belső ellenállásból és a műszerrel mérhető legkisebb érték méréséből meghatározhatjuk a beépített alapműszer érzékenységét. A mérőműszereket osztályokba sorolják, melyet a műszeren feltüntetnek (0,1, 0,2, 0,3 a laborműszerek; 1, 2, 5 a service műszerek). A műszer osztálya a méréskor elkövethető hibát adja meg a méréshatár százalékában.
Egyezményes jelek mutatják a műszer használat közbeni helyzetét, amelyet a belső konstrukció határoz meg.

Egyenáramú mérés esetén ügyelni kell a kapcsokon feltüntetett polaritás helyes bekötésére is.

Témakörök, kísérletek a középfokú érettségi vizsgán, 2017.
Dunaújvárosi Széchenyi István Gimnázium és Kollégium, Dunaújváros.

1) A dinamika alaptörvényei (1.1)

Newton-törvények példákkal. A testek tömegének értelmezése.
Kísérletek: tehetetlenség törvényére:

a) Tehetetlenség törvényére:
   i) Test magára hagyva.
   ii) Pohár, rajta papír és pénzérme.
   iii) Kanyarodó testen golyó.
   iv) Egyéb alapkísérletek
b) Kísérletek hatás ellenhatás törvényére
   i) Két golyó ütközése
   ii) Elengedett, felfújt lufi
   iii) Egyéb alapkísérletek

2) Pontszerű és merev testek egyensúlya (1.2)

Erők eredője. Erőkar, forgatónyomaték, erőpár. Egyensúlyi feltételek. Egyensúlyi helyzetek. Egyszerű gépek (emelő, csiga). Tömegközéppont fogalma, meghatározása néhány szabályos testnél.
Kísérlet:

a) Kétkarú emelővel néhány feladat egyensúlyra a gyakorlatban.
b) Egyéb alapkísérletek

3) Egyenes vonalú egyenletes mozgás (1.3.1)

Pálya, út, elmozdulás, vonatkoztatási rendszer. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás fogalma, példákkal. Sebesség, átlagsebesség fogalma. A hely és a mozgás viszonylagossága.
Kísérlet:

a) Mikola-csőben a buborék egyenes vonalú egyenletes mozgásának vizsgálata méréssel.
b) A buborék útjának az eltelt idő függésében való ábrázolása. Összefüggés a mért mennyiségek közt.
c) A buborék sebességének meghatározása a mért adatok alapján.
d) Mérési hibák.

4) A gyorsulás (1.3.2)

A gyorsulás fogalma, beleértve az irányváltozás esetét is. Mit jelent a gravitációs gyorsulás kifejezés?
Ki volt az a tudós, aki először írta le a gyorsuló mozgásra jellemző összefüggéseket? Mikor élt, mit tud munkásságáról?
Kísérlet:
Nehézségi gyorsulás vizsgálata, mérése

5) A körmozgás (1.3.4.1)

Az egyenletes körmozgás jellemző mennyiségei, valamint dinamikai feltétele. Példák. Hol, mi biztosítja a centripetális erőt?
Kísérlet:

a) Lemezjátszó korongjára helyezett test mozgásának vizsgálata méréssel.
b) Egyéb alapkísérletek

6) Mechanikai rezgések (1.3.4.2)

A rezgőmozgást leíró főbb jellemző mennyiségek. Kapcsolat az egyenletes körmozgás és harmonikus rezgőmozgás között. A harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltétele. Energiaátalakulások a rezgőmozgás során. Kényszerrezgés, rezonancia.
Feladat:
Különböző tömegű súlyok felhasználásával vizsgálja meg egy rugóra rögzített, rezgőmozgást végző test periódusidejének függését a test tömegétől!

7) Mechanikai hullámok (1.3.4.3)

Fogalma, fajtái, jellemző mennyiségei. Hullámjelenségek.
Hang, mint mechanikai hullám. Hangtani alapfogalmak, a hang jellemzői és a hullámjellemzők közötti összefüggés.
Kísérlet:

a) Az egyenes mentén terjedő hullámok fajtái.
b) További egyszerű kísérletek a hullámok terjedésével kapcsolatban.

8) Munka, energia, teljesítmény (1.4)

Fogalmak, jelek, mértékegységek. Mechanikai energiafajták, és ezek a gyakorlatban. Teljesítmény, hatásfok. Mechanikai energia megmaradása.
Kísérlet:

a) Lejtőn leguruló kiskocsi segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!
b) Szabadon eső testnél az energiaviszonyok vizsgálata.
c) Súrlódási munka mérése vízszintes talajon.

9) Folyadékok és gázok mechanikája (1.7)

Pascal törvénye. Hidrosztatikai nyomás. Légnyomás. Felhajtóerő.
Tudósok a fizikatörténetben, akik foglalkoztak a hidrosztatikai jelenségek vizsgálatával.
Kísérlet:

a) Felhajtóerő bemutatása.
b) Víznél sűrűbb, szilárd test sűrűségének meghatározása egy pohár víz és erőmérő segítségével.

10) Gázok állapotjelzői, termodinamikai egyensúly (2.1 és 2.8)

Hőmérsékletmérés, állapotjelzők ismertetése. Termodinamikai egyensúly, II. főtétel.
Kísérlet:

a) Folyamatok irányára vonatkozó kísérletek
b) Egyéb alapkísérletek

11) Hőtágulás (2.2)

A vonalmenti (lineáris), ill. a térfogati hőtágulás jelensége, elemzése. A víz hőtágulása.
Hőtágulás a gyakorlatban.
Kísérletek:

a) drót tágulása
b) golyó-lyuk
c) bimetál.
d) Alapkísérletek

12) Gáztörvények (2.3)

Az ideális gáz fogalma és az állapotjelzői közötti kapcsolat. Speciális állapotváltozások, törvények.
Kísérletek: Elzárt gázt összenyomva tanulmányozza, hogy a gáz térfogata és nyomása közti összefüggést állandó

13) Halmazállapot-változások (2.7)

Fogalma. Sorolja fel és értelmezze a fázisátalakulási hőket! Halmazátalakulási hőmérsékleti pontok nyomásfüggése példákkal.
Kísérletek:

a) Egy olvadásgörbe felvétele, értelmezése
b) Egyéb alapkísérletek; párolgáshő bemutatása

14) Energiaátalakulási folyamatok (2.8.2)

Hőerőművek fajtái, működési elvük. Hol és milyen energiaátalakulások mennek végbe a hőtermeléstől a generátor kimenetéig?
Hatásfokukról. Környezeti ártalmak, környezetvédelem. M.o. energiatermeléséről?
Elemzés: egy erőmű vázlatos rajza.

15) Elektrosztatika (3.1)

Elektromos mező kialakulása (létrehozása), jellemző mennyiségei, szemléltetése az erőtérnek. Hogyan hozható létre elektromos állapot? Hogyan lehet elektromos megosztással feltölteni egy elektroszkópot? Mi a csúcshatás, hol tapasztaljuk (alkalmazzuk) ezt a jelenséget? Olyan tudósok felsorolása, akik az elektromosság felfedezésében, alkalmazásában jelentőseket alkottak.
Kísérletek:

a) Ebonit rúd, üvegrúd
b) Megosztás; ebonit rúd, elektrométer
c) További elektrosztatikai alapkísérletek

16) Elektromos áram (3.2)

Elektromos áram, áramerősség, feszültség, ellenállás, földelés, szigetelés fogalmai.
Elektromos áram hatásai. Fizikusok, akiknek jelentős eredményei voltak az elektromosság területén.
Kísérlet:
Egy áramforrás és két zseblámpaizzó segítségével tanulmányozza a soros, illetve a párhuzamos kapcsolás feszültség- és teljesítményviszonyait! Két égő soros és párhuzamos kapcsolásának a kapcsolási rajza, ennek elkészítése a valóságban, majd elemzése.

17) Magnetosztatika (3.3)

Mágneses mező kialakulásának módjai, jellemzése.
Mágneses mező hatása mozgó töltésre, áramátjárta vezetékre. A Föld mágneses tere. Gyakorlati eszközök, jelenségek.
A jelenségkörrel kapcsolatos jelentős felfedezések, találmányok, kiemelkedő fizikusok.
Kísérlet:
Egyenes vezetőben indítson áramot! Az árammal átjárt vezető egyenes szakaszának környezetében vizsgálja a vezető mágneses terének szerkezetét egy iránytű segítségével!

18) Elektromágneses indukció (3.4)

A mozgási indukció jelensége, mitől függ a vezetőben indukálódó feszültség nagysága? Melyik törvény szabja meg az indukált áram irányát? Mondja is ki ezt a törvényt!
Tudósok, akikhez kötődik az indukciós jelenségek vizsgálata, gyakorlati felhasználása. Említsen olyan eszközöket, amelyek erre a jelenségre épülnek!
Kísérletek:

a) A jelenség bemutatása tekerccsel, mágnessel, műszerrel. Az indukált feszültség nagyságának elemzése a kísérlettel.
b) Az indukált áram irányának bemutatása.
c) Egyéb alapkísérletek

19) Fény, mint hullám (4.1.1 illetve 4.1.2)

A fény sebessége és terjedési jellemzői. Homogén és összetett színek.
A fény hullámjelenségei;

a) A fényvisszaverődés és a rá vonatkozó törvény.
b) A fénytörés jelensége, és a rá vonatkozó törvény (névvel együtt).
   i) Abszolút és relatív törésmutató.
   ii) Teljes visszaverődés, határszög.
   iii) Száloptika.
c) Polarizáció és alkalmazása.
d) Fényinterferencia.

Kísérlet:
Az írásvetítőre helyezett polárszűrőkkel tanulmányozza a fénypolarizáció jelenségét! Állapítsa meg az ismeretlen polárszűrőre jellemző polarizációs irányt!

20) Geometriai optika (4.1.3)

Fókusz, nagyítás, dioptria. Nevezetes sugármenetek. Valódi, illetve látszólagos kép.
Képalkotások:

a) A különböző típusú lencsék képalkotása. Annak kísérleti eldöntése egy adott lencséről, hogy szóró- vagy gyűjtőlencse-e. Szemléltesse a lencsével a képalkotásról elmondottakat!
b) A különböző típusú gömbtükrök képalkotása. Annak kísérleti eldöntése egy adott tükörről, hogy homorú vagy domború tükör-e. Szemléltesse a tükörrel a képalkotásról elmondottakat!
c) Leképzési törvény meghatározása, előjelek a törvényben.

Tudósok a fizikatörténetben, akik foglalkoztak az optikai jelenségek vizsgálatával, illetve valamelyik optikai eszköz megalkotásával. (tudós, egy-egy eredményével együtt)
Kísérlet:
Egy gyűjtőlencsével valódi kép létrehozása és a leképzés jellemző adatainak meghatározása.

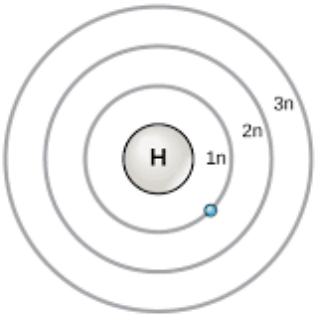
21) Az anyag részecsketermészete (5.1 illetve 5.2.1)
(Az anyag atomos természete, a fény részecske természete)

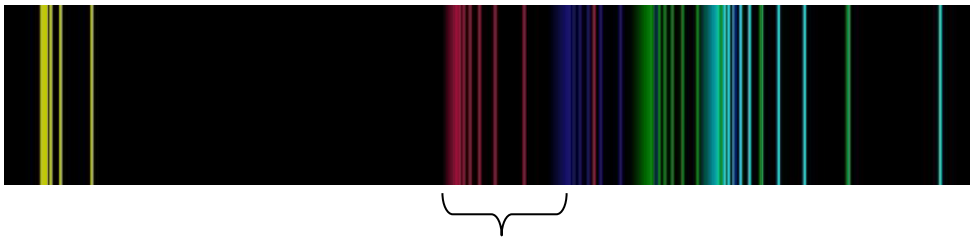
Az anyag atomos szerkezetére utaló jelenségek, kísérletek. Említsen legalább kettőt, és indokolja is, hogy ezek a jelenségek az anyag atomos szerkezetét igazolják!
A fényelektromos jelenség, valamint Einstein fényelektromos egyenlete. Mi az összefüggés a fény frekvenciája és a foton energiája között?
Milyen további kísérletek, jelenségek támasztották alá a kvantummechanikai elméletek kialakulását? (Legalább kettő)
Elemzés:

a) Egy (pl. frekvencia-ellenfeszültség) grafikon elemzése.
b) Egyéb alapjelenségek értelmezése

22) Az atom szerkezete (5.2)

Az atomról alkotott elképzelések fejlődése. Rutherford szórási kísérlete és a belőle levont következtetés. Melyek az elektronburok szerkezetét leíró legfontosabb törvényszerűségek, szabályok?
Legalább egy kísérleti tény, tapasztalat, amelyek azt támasztják alá, hogy az elektronok csak meghatározott energiaszinteket foglalhatnak el az elektronburokban.
Feladat:
Az ábra alapján mutassa be Bohr atommodelljének legfontosabb jellemzőit a hidrogénatom esetében! Értelmezze a hidrogén vonalas színképét a Bohr-modell alapján!

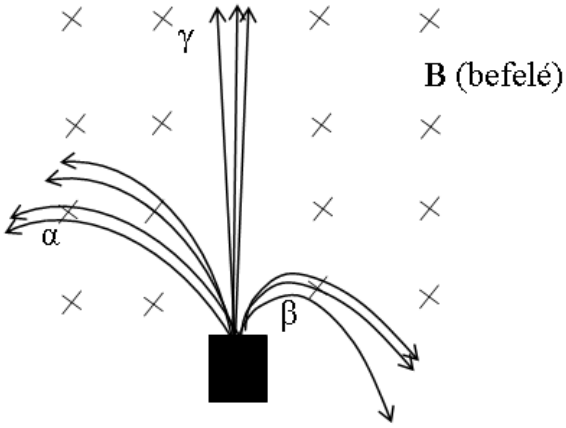




Látható tartomány

23) Radioaktivitás (5.3.2)

A radioaktivitással kapcsolatos alapfogalmak (sugárzás, aktivitás, felezési idő, stabilitás).
Mikor fedezték fel a radioaktivitást? Rutherfordon kívül egy-két tudós, aki jelentős eredményt ért el a radioaktivitás megismerésében, vizsgálatában.
A háromféle radioaktív sugárzást Rutherford választotta szét oly módon, hogy a sugárzások eltérülését vizsgálta erős mágneses mezőben. A kísérlet eredményét az alábbi vázlatos rajz szemlélteti:
A sugárzások milyen tulajdonságai állapíthatók meg a kísérlet alapján?
Ismertesse a különböző radioaktív sugárzások tulajdonságait (jellege, áthatolóképessége, élettani hatásai, felhasználása, sugárvédelem)!
Kísérlet:
Háttérsugárzás mérése.



24) Az atomreaktor (5.3.3)

Hogyan jöhet létre láncreakció? Kiknek a nevéhez fűződik ez az eredmény? Mi a szabályozott láncreakció lényege? Kikhez kapcsolódik ez a felfedezés?
Melyek egy atomerőmű főbb részei, és melyiknek mi a szerepe? Hogyan történik a reaktorban a láncreakció szabályozása?
Az atomerőművek legalább egy előnye, illetve hátránya a hagyományos (pl. széntüzelésű) erőművel szemben.
A paksi atomerőműben egy reaktor 1375 MW teljesítménnyel termel hőt, ebből 440 MW lesz a hasznosítható elektromos teljesítmény. Mire fordítódik a többi? Mekkora az elektromos energiatermelésének a hatásfoka?
Elemzés:

Elemezze az atomreaktort ábrázoló képet!

25) A gravitáció (6.1)

A Newton-féle gravitációs törvény. Gravitáció nagysága különböző bolygókon, mitől, hogyan függ? A súly és a súlytalanság fogalma. Eötvös Loránd ide vonatkozó munkássága.
Newton munkásságának további, jelentős eredményei. Newton élete.
Kísérletek:
Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

26) A Naprendszer (6.2)

A Naprendszer felépítése, sorolja fel a Naptól mért távolság függvényében a bolygókat. A Naprendszer bolygótípusai és ezeknek a típusoknak a főbb jellemzői. A heliocentrikus világkép kialakulása. Az elmélet kialakulásával foglalkozó tudósok. A Naprendszer kutatásának mai módjairól (az űrbe juttatott eszközök), ennek előnyei, tudományos jelentőségei. Kozmikus sebességek.
Kísérlet:
A csatolt program segítségével mutassa be és értelmezze Kepler törvényeit!
http://astro.unl.edu/naap/pos/animations/kepler.swf