

A középszintű fizika érettségi témakörei

1. Nyugalom és mozgás. Vonatkoztatási rendszer. Sebesség, gyorsulás. Az egyenes vonalú egyenletes és az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás. Az $s(t)$, $v(t)$, $a(t)$ függvények grafikus ábrázolása, elemzése. Változó mozgások. Pillanatnyi sebesség és átlagsebesség. Galilei munkássága.
2. Newton törvényei. A dinamika alapegyenletének részletes elemzése. Az erő fogalma. Szabaderők és kényszererők. Szabaderők erőtvényei. Tömeg és súly. Lendület, lendülettel, lendületmegmaradás. A rugalmas és a rugalmatlan ütközés. Newton munkássága.
3. Gravitáció, szabadesés, súlytalanság. Bolygók mozgása, Kepler törvényei. A Newton-féle gravitációs erőtvény. A Föld körül keringő mesterséges égitestek szabadesése. Az égi és a földi mechanika egysége.
4. A munka fogalma, munkatétel. A mechanikai energia és megmaradása. A mozgási, a helyzeti és a rugalmas energia. A súrlódás és a közegellenállás fogalma. A súrlódási munka. Energiaviszonyok súrlódás esetén. A csúszási és tapadási súrlódás gyakorlati vonatkozásai. A teljesítmény és a hatásfok fogalma.
5. Pontrendszer mozgása. Merev testek modellje. A forgatónyomaték fogalma. Merev testek egyensúlyának feltétele. Egyensúlyi helyzetek. Egyszerű gépek a mindennapokban.
6. Periodikus mozgások. Az egyenletes körmozgás kinematikai és dinamikai leírása. A harmonikus rezgőmozgás kinematikai és dinamikai leírása. Rezgések energiaviszonyai. A rezgésidő, irányítás erő és a rúgón rezgő tömeg kapcsolata. Mechanikai hullámok fizikai jellemzése, hullámok csoportosítása, hullámjelenségek.
7. A lineáris és térfogati hőtágulás. Szilárd testek és folyadékok hőtágulása. A hőtágulás gyakorlati vonatkozásai.
8. Az ideális gázok jellemzői. Gáztörvények, az egyesített gáztörvény. Az ideális gáz állapotegyenlete. Speciális állapotváltozások ábrázolása $p(V)$ grafikonon. A gázok belső energiája. Hőtani főtételek. Speciális állapotváltozások jellemzése, körfolyamatok. Joule munkássága.
9. A termikus kölcsönhatás, kalorimetria. Halmazállapot-változások. A fázisátalakulásokat jellemző fizikai mennyiségek.
10. A hidrosztatikai nyomás és a légnyomás. A felhatóerő, Arkhimédész törvénye. Testek úszása, lebegése, elmerülése. Áramlásokkal kapcsolatos alapfogalmak.

11. Coulomb törvénye. A térerősség fogalma. Ponttöltés elektromos tere. A forrásos mező tulajdonságai. Az elektromos megosztás. Elektromos mezők szuperpozíciója. Potenciál, feszültség. Coulomb munkássága.
12. Az egyszerű áramkör részei és funkciói. Feszültség- és árammérés, Ohm-törvénye. Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása. A kapcsolások elektromos jellemzői. Az elektromos munka és teljesítmény. Elektrolízis. Volta, Ampère, Ohm munkássága.
13. Az elektromos áram mágneses hatásai. Az áram mágneses mezője. A mágneses mező jellemzése. Erőhatások mágneses mezőben. A Lorentz-erő.
14. A mozgási és nyugalmi elektromágneses indukció. Az indukált feszültség és áram. Lenz-törvény és az energiamegmaradás. Generátor, villanymotor. Az energia szállítása. A transzformátor. Faraday munkássága.
15. Az elektromágneses rezgés és hullám. Az elektromágneses hullámok spektruma. Az elektromágneses hullám frekvenciája és energiája. A látható fény. A fény tulajdonságai. Hullámoptika. A fény elhajlása résen, rácson. Fehér fény felbontása összetevőire, prizma segítségével. Fényinterferencia. Maxwell munkássága.
16. Geometriai optika. Fényvisszaverődés, fénytörés. A teljes visszaverődés. Lencsék, tükrök képalkotása. A leképezési törvény. Lencsék fókusztávolsága. A szem hibái, a rövid és távollátás és korrekciója.
17. A modern fizika optikai előzményei. A Planck-formula. A fényelektromos jelenség. A fénysebesség, mint természeti állandó. Einstein munkássága.
18. Thomson katódsugárcsőes kísérlete, az elektron felfedezése. Rutherford szórás kísérlete, az atommag. Spektroszkópia – folytonos és vonalas színekpek. Bohr atommodellje. A de Broglie-formula. Az anyag kettős természete. A kvantumfizika alapjai. Az elektron hullámtermészete.
19. Az atommag szerkezete. Természetes és mesterséges radioaktivitás. Az exponenciális bomlási törvény. Aktivitás. A kötési energia. Magfúzió, maghasadás. a csillagok energiatermelése. Az atomreaktor működése, a tiszta energiatermelés és kockázatai (Csernobil, Fukushima). Marie Curie munkássága.
20. A Nap. Magfúzió, maghasadás. A Nap energiatermelése. A Naprendszer bolygói. A Naprendszer bolygóinak mérete, Naptól való távolsága. Az Univerzum keletkezése és lehetséges végállapotai. Az ősrobbanás és az inflációs elmélet.

1. Egyenes vonalú mozgások

Feladat

A Mikola-csőben lévő buborék mozgását tanulmányozva igazolja az egyenes vonalú egyenletes mozgásra vonatkozó összefüggést!

Szükséges eszközök

Mikola-cső; dönthető állvány; befogó; stopperóra; mérőszalag.

A kísérlet leírása

Rögzítse a Mikola-csövet a befogó segítségével az állványhoz, és állítsa pl. 20° -os dőlésszögre! Figyelje meg a buborék mozgását, amint az a csőben mozog! A stopperóra és a mérőszalag segítségével mérje meg, hogy mekkora utat tesz meg a buborék egy előre meghatározott időtartam (pl. 3 s) alatt! Ismétlje meg a mérést még kétszer, és minden alkalommal jegyezze fel az eredményt! Utána mérje meg azt, hogy mennyi idő alatt tesz meg a buborék egy előre meghatározott utat (pl. 40 cm-t)! Ezt a mérést is ismétlje meg még kétszer, eredményeit jegyezze fel! Utána növelje meg a Mikola-cső dőlésének szögét 45° -osra és az új elrendezésben ismét mérje meg háromszor, hogy adott idő alatt mennyit mozdul el a buborék, vagy azt, hogy adott távolságot mennyi idő alatt tesz meg!



2. Newton törvényei

Feladat

A rugós ütközőkkel ellátott kocsik és a rájuk rögzíthető súlyok segítségével tanulmányozza a rugalmas ütközés jelenségét!

Szükséges eszközök

Két egyforma, könnyen mozgó iskolai kiskocsi rugós ütközőkkel; különböző, a kocsikra rögzíthető nehezékek; sima felületű asztal vagy sín.

A kísérlet leírása

A kocsikat helyezze sima felületű vízszintes asztalra, illetve sínre úgy, hogy a rugós ütközők egymás felé nézzenek! A két kocsira rögzítsen egyforma tömegű nehezékeket, és az egyik kocsit meglökve ütköztesse azt a másik, kezdetben álló kocsival! Figyelje meg, hogy a kocsik hogyan mozognak közvetlenül az ütközés után! Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy a kocsik szerepét felcseréli! Változtassa meg a kocsikra rögzített tömegeket úgy, hogy az egyik kocsi lényegesen nagyobb tömegű legyen a másik kocsinál! Végezze el az ütközési kísérletet úgy, hogy a kisebb tömegű kocsit löki neki a kezdetben álló, nagyobb tömegűnek! Ismételje meg a kísérletet úgy is, hogy a nagyobb tömegű kocsit löki neki a kezdetben álló, kisebb tömegűnek!



3. A gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás

Feladat

Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

Szükséges eszközök

Fonálinga: legalább 30-40 cm hosszú fonálon kisméretű nehezék; stopperóra; mérőszalag; állvány.

A kísérlet leírása

A fonálingát rögzítse az állványra, majd mérje meg a zsinór hosszát és jegyezze le! Kis kitéréssel hozza az ingát lengésbe! Ügyeljen arra, hogy az inga maximális kitérése 20 foknál ne legyen nagyobb! Tíz lengés idejét stopperrel lemérve határozza meg az inga periódusidejét! Mérését ismételje meg még legalább négyszer! A mérést végezze el úgy is, hogy az inga hosszát megváltoztassa – az új hosszal történő mérést is legalább ötször végezze el!



4. Munka, mechanikai energia

Feladat

Lejtőn leguruló kiskocsi segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!

Szükséges eszközök

Erőmérő; kiskocsi; nehezékek; sín; szalagrugó (a kiskocsis mechanikai készletek része); mérőszalag vagy kellően hosszú vonalzó.

A kísérlet leírása

Kis hajlásszögű (5° – 20°) lejtőként elhelyezett sín végére rögzítünk a sínnel párhuzamosan szalagrugót. A kiskocsit három különböző magasságból engedje el, és figyelje meg a rugó összenyomódását! Keresse meg azt az indítási magasságot, amikor a kiskocsi éppen teljesen összenyomja a rugót! A nehezékek segítségével duplázza, illetve triplázza meg a kiskocsi tömegét, és a megnövelt tömegek esetén is vizsgálja meg, milyen magasságból kell elengedni a kiskocsit, hogy a rugó éppen teljesen összenyomódjon!



5. Pontszerű és merev test egyensúlya

Feladat

Erőmérővel kiegyensúlyozott karos mérleg segítségével tanulmányozza a merev testre ható forgatónyomatékokat és az egyszerű emelők működési elvét!

Szükséges eszközök

Karos mérleg; erőmérő; súly; mérőszalag vagy vonalzó.

A kísérlet leírása

Egy egyensúlyban lévő karos mérleg egyik oldalára akassza fel az ismert súlyú testet, és jegyezze fel a távolságot a rögzítési pont és a kar forgástengelye között! Rögzítse az erőmérőt a mérleg másik karján, a forgástengelytől ugyanekkora távolságra! Egyensúlyozza ki a mérleget függőleges irányú erővel, és a mért erőértéket jegyezze le! Változtassa meg az erőmérő rögzítési helyét (pl. a forgástengelytől fele- vagy harmadakkora távolságra, mint az első esetben), és ismét egyensúlyozza ki! A mért erőértéket és a forgástengelytől való távolságot ismét jegyezze fel! Készítsen értelmező rajzot, amely az elvégzett mérés esetében a mért erőértékek arányait és irányait magyarázza!



6. Periodikus mozgások

Feladat

Különböző tömegű súlyok felhasználásával vizsgálja meg egy rugóra rögzített, rezgőmozgást végző test periódusidejének függését a test tömegétől!

Szükséges eszközök

Bunsen-állványra rögzített rugó; legalább öt, ismert tömegű súly vagy súlysorozat; stopperóra; milliméterpapír.

A kísérlet leírása

Rögzítse az egyik súlyt az állványról lelógó rugóra, majd függőleges irányban kissé kitérítve óvatosan hozza rezgésbe! Ügyeljen arra, hogy a test a mozgás során ne ütközzön az asztalhoz, illetve hogy a rugó ne lazuljon el teljesen! A rezgőmozgást végző test egyik szélső helyzetét alapul véve határozza meg a mozgás tíz teljes periódusának idejét, és ennek segítségével határozza meg a periódusidőt! A mérés eredményét jegyezze le, majd ismételje meg a kísérletet a többi súllyal is! A mérési eredményeket, valamint a kiszámított periódusidőket rögzítse táblázatban, majd ábrázolja a milliméterpapíron egy periódusidő-tömeg grafikonon! Tegyen kvalitatív megállapítást a rezgésidő tömegfüggésére!



7. A hőtágulás bemutatása

Feladat

A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse Bunsen-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gűrűn! Mi történik akkor, ha a gűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

Szükséges eszközök

Gravesande-készülék (házilagosan is elkészíthető); Bunsen-égő; hideg (jeges) víz.

A kísérlet leírása

Győződjön meg arról, hogy a golyó szobahőmérsékleten átfér a gűrűn! Melegítse fel a golyót, és vizsgálja meg, átfér-e a gűrűn! Melegítse fel a gűrűt, és így végezze el a vizsgálatot! Hűtse le a gűrűt a lehető legalacsonyabb hőmérsékletre, majd tegye rá a golyót, s hagyja fokozatosan lehűlni!



8. A Boyle-Mariotte-törvény szemléltetése

Feladat

Elzárt gázt összenyomva tanulmányozza a gáz térfogata és nyomása közti összefüggést állandó hőmérsékleten!

Szükséges eszközök

A Boyle-Mariotte-törvény bemutatására szolgáló eszköz.

A kísérlet leírása

Az eszköz egy átlátszó falú hengerből, egy ehhez csatlakoztatott nyomásmérőből és a hengert légmentesen záró dugattyúból áll. A dugattyút a képen jobb oldali kar csavarásával lehet benyomni, illetve kihúzni. Figyeljük meg, hogy a dugattyú benyomásával növekszik a bezárt levegő nyomása, a dugattyú kihúzásával pedig csökken! Állítsuk be a dugattyút úgy, hogy a nyomás egy kiválasztott érték legyen. Mérjük meg a dugattyú által lezárt léghenger paramétereit (átmérő, hossz). Határozzuk meg a levegő térfogatát! Növeljük a belső nyomást a dugattyú benyomásával tetszőleges lépésenként! Minden lépésben mérjük meg az összenyomott levegőoszlop hosszát és határozzuk meg a térfogatát. Az összetartozó nyomás- és térfogatértékeket foglaljuk táblázatba, ábrázoljuk grafikonon és számítsuk ki a szorzatukat. Elemezzük az adatokat és értékeljük az eredményeket. Vessük össze őket a Boyle-Mariotte-törvénnyel!



9. Párolgó folyadék hőmérsékletének mérése

Feladat

A párolgás endoterm voltának szemléltetése.

Szükséges eszközök

Hőmérő; vatta; kis átmérőjű befőttes gumi; alkohol, vagyéter.

A kísérlet leírása

A vattát mártsuk alkoholba, és befőttes gumi segítségével rögzítsük a hőmérő folyadékzsákjához. Lengessük meg kissé a hőmérő alját. Megfelelő időközönként mérjük meg és jegyezzük fel a hőmérsékletet.



10. Arkhimédész törvényének igazolása

Feladat

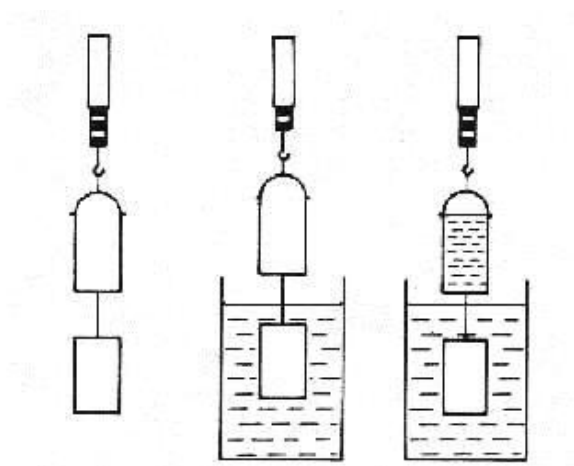
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát!

Szükséges eszközök

Arkhimédészi hengerpár (egy rugós erőmérőre akasztható üres henger, valamint egy abba szorosan illeszkedő, az üres henger aljára akasztható tömör henger); érzékeny rugós erőmérő; főzőpohár.

A kísérlet leírása

Mérje meg az üres henger és az aljára akasztott tömör henger súlyát a levegőn rugós erőmérővel! Ismételje meg a mérést úgy, hogy a tömör henger teljes egészében vízbe lóg! Ezek után töltsön vizet az üres hengerbe úgy, hogy az csordultig megteljen, s ismételje meg a mérést így is! Írja fel mindhárom esetben a rugós erőmérő által mért értékeket!



11. Testek elektromos állapota

Feladat

Különböző anyagok segítségével tanulmányozza a sztatikus elektromos töltés és a töltésmegosztás jelenségét!

Szükséges eszközök

Két elektroszkóp; ebonit- vagy műanyag rúd; ezek dörzsölésére szőrme vagy műszálas textil; üvegrúd; ennek dörzsölésére bőr vagy száraz újságpapír.

A kísérlet leírása

Dörzsölje meg az ebonitrudat a szőrmével (vagy műszálas textillel), és közelítse az egyik elektroszkóphoz úgy, hogy ne érjen hozzá az elektroszkóp fegyverzetéhez! Mit tapasztal? Mi történik akkor, ha a töltött rudat eltávolítja az elektroszkóptól? Ismételje meg a kísérletet papírral dörzsölt üvegrúddal! Mit tapasztal? Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy a megdörzsölt ebonitrudat érintse hozzá az egyik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp lemezkéivel? Dörzsölje meg az üvegrudat a bőrrrel (vagy újságpapírral), és érintse hozzá a másik elektroszkóphoz! Mi történik az elektroszkóp lemezkéivel? Érintse össze vagy kösse össze vezetővel a két elektroszkópot! Mi történik?



12. Soros és párhuzamos kapcsolás

Feladat

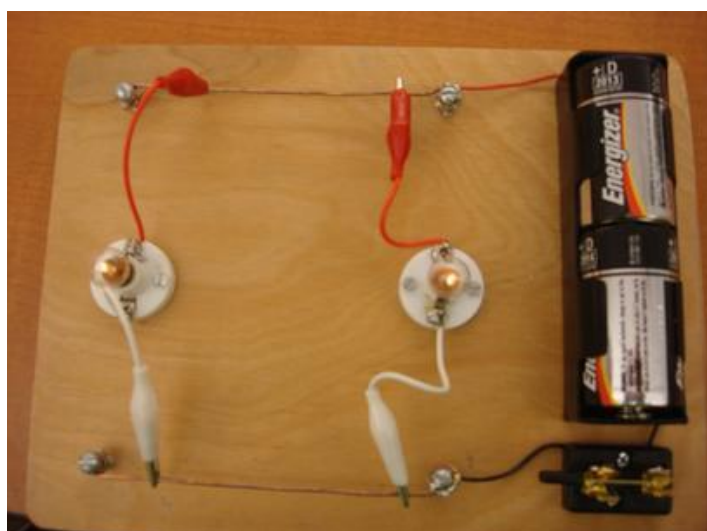
Egy áramforrás és két zseblámpaizzó segítségével tanulmányozza a soros, illetve a párhuzamos kapcsolás feszültség- és teljesítményviszonyait!

Szükséges eszközök

4,5 V-os zsebtelep (vagy helyettesítő áramforrás); két egyforma zsebizzó foglalatban; kapcsoló; vezetékek; feszültségmérő műszer, áramerősség-mérő műszer (digitális multiméter).

A kísérlet leírása

Készítsen kapcsolási rajzot két olyan áramkorról, amelyben a két izzó sorosan, illetve párhuzamosan van kapcsolva! A rendelkezésre álló eszközökkel állítsa össze mindkét áramkört! Mérje meg a fogyasztókra eső feszültségeket és a fogyasztókon átfolyó áram erősségét mindkét kapcsolás esetén! Figyelje meg az izzók fényerejét mindkét esetben!



13. A mágneses tér áramra gyakorolt hatása

Feladat

Mutassa meg, hogy a mágneses tér a vezetékben folyó áramra erővel hat!

Szükséges eszközök

Patkómágnes, szárai közé ingaszerűen belógatott drótkengyellel; rögzítőszínek; akkumulátor-telep vagy zsebtelep.

A kísérlet leírása

A patkómágnes szárai közé belógatott drótkengyelt kössük zsebtelephez! Figyeljük meg a drótkengyel viselkedését az áramkör zárásakor! Fordítsuk meg az áram irányát! Hasonlítsuk össze a tapasztalatot az előzővel!



14. Elektromágneses indukció

Feladat

Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét!

Szükséges eszközök

Középállású demonstrációs áramerősség-mérő; különböző menetszámú, vasmag nélküli tekercsek (például 300, 600 és 1200 menetes); 2 db rúd mágnes; vezetékek.

A kísérlet leírása

Csatlakoztassa a tekercs két kivezetését az árammérőhöz! Dugjon be egy mágneset a tekercs hossz tengelye mentén a tekercsbe! Hagyja mozdulatlanul a mágneset a tekercsben, majd húzza ki a mágneset körülbelül ugyanakkora sebességgel, mint amekkorával bedugta! Figyelje közben az áramerősség-mérő műszer kitérését! Ismételje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is! Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy gyorsabban (vagy lassabban) mozgatja a mágneset! Ezután fogja össze a két mágneset és a kettőt együtt mozgatva ismételje meg a kísérleteket! Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercssel is! Röviden foglalja össze tapasztalatait!



15. A fényelhajlás jelensége optikai rácson

Feladat

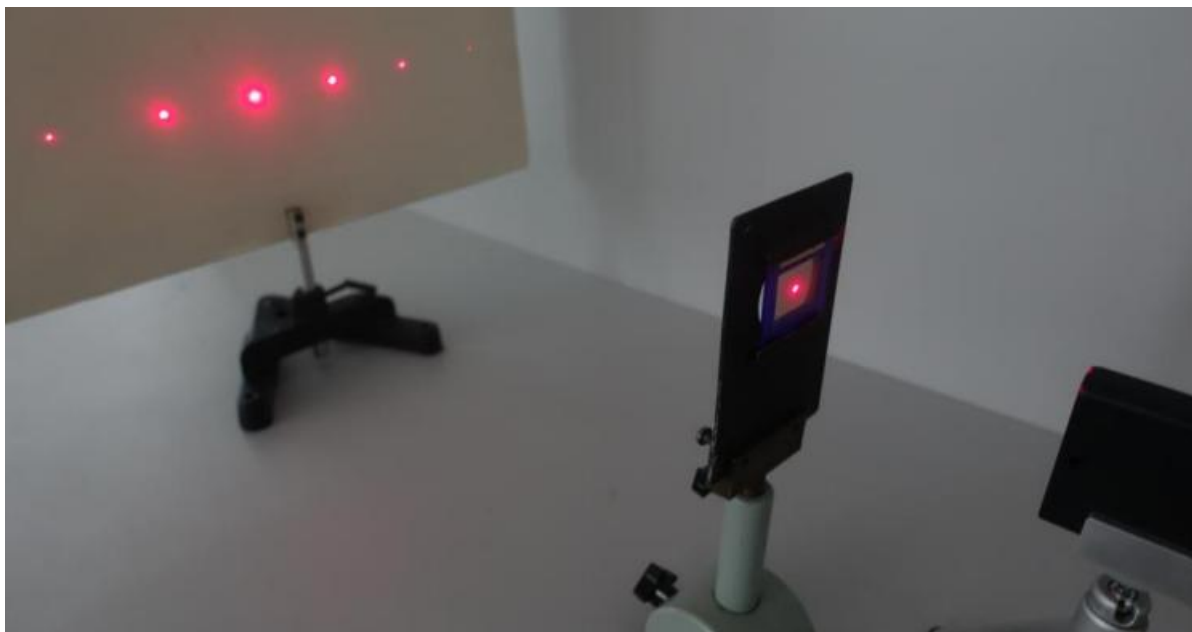
Optikai ráccsal bemutatott fényelhajlási kísérlet segítségével értelmezze a fény hullámtermészetét!

Szükséges eszközök

Kis teljesítményű fénymutató-lézer; ernyő; különböző ráczállandójú optikai rács.

A kísérlet leírása

Az ismert ráczállandójú optikai rácsot világítsuk át lézerfényvel! A lézerfény a rácson áthaladva elhajlik. Az ernyőn szimmetrikusan megjelenő foltok (interferenciamaximumok) sötétítés nélkül is láthatók.



16. Geometriai fénytan – optikai eszközök

Feladat

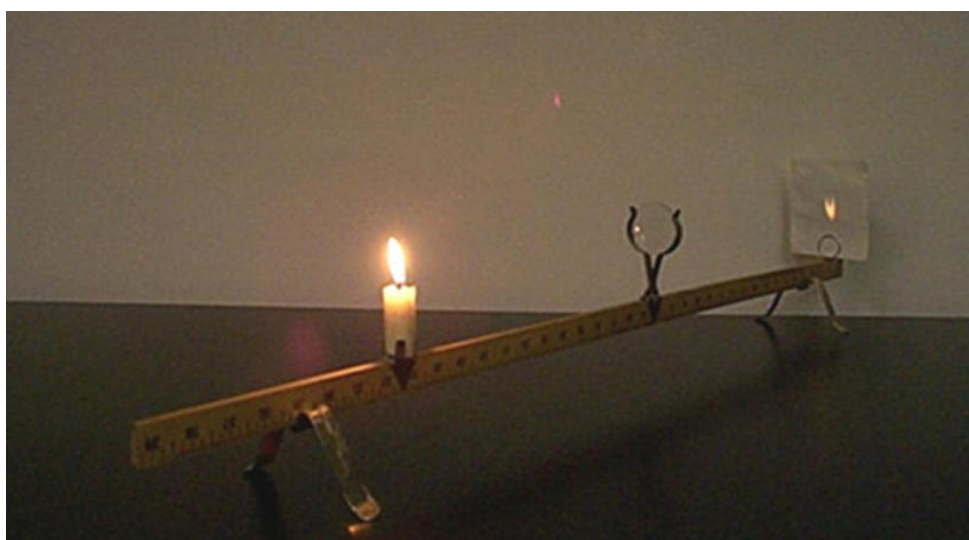
Mérje meg a kiadott üveglencse fókusz távolságát és határozza meg dioptriaértékét!

Szükséges eszközök

Ismeretlen fókusz távolságú üveglencse; sötét, lehetőleg matt felületű fémlemez (ernyőnek); gyertya; mérőszalag; optikai pad vagy az eszközök rögzítésére alkalmas rúd és rögzítők.

A kísérlet leírása

Helyezze a gyertyát az optikai pad tartójára, és gyújtsa meg! Helyezze el az optikai padon a papírernyőt, az ernyő és a gyertya közé pedig a lencsét! Mozgassa addig a lencsét és az ernyőt, amíg a lángnak éles képe jelenik meg az ernyőn! Mérje le ekkor a kép- és tárgytávolságot, és a leképezési törvény segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát! A mérés eredményét felhasználva határozza meg a kiadott üveglencse dioptriaértékét!



17. A fényelektromos jelenség

Feladat

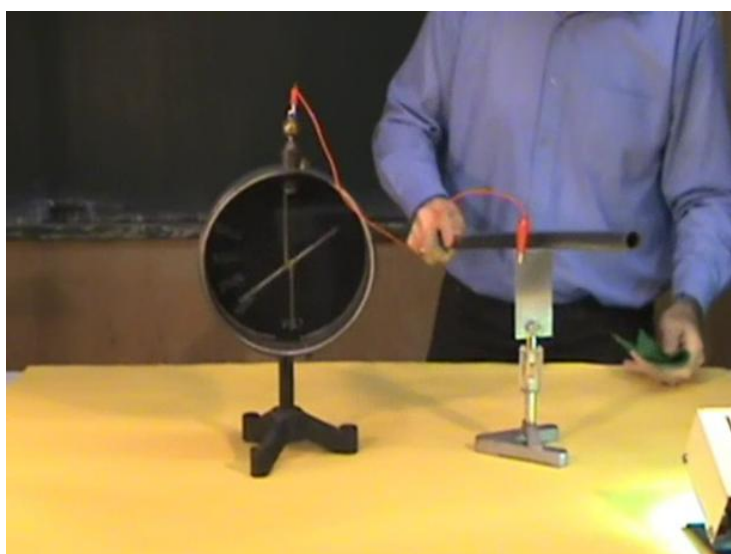
Negatív töltésekkel feltöltött cinklemez ultraibolya fényforrással világít meg. Vizsgálja meg, hogyan hat a cinklemez töltéseire az UV-forrás (kvarclámpa) fénye!

Szükséges eszközök

Elektroszkóp; cinklemez; szigetelő állvány; vezető krokodilcsipesszel; üveg- és műanyag rúd; a dörzsöléshez bőr vagy újságpapír, illetve gyapjú vagy selyem; UV-forrás.

A kísérlet leírása

A cinklemez rögzítse szigetelő állványhoz, majd kösse össze az elektroszkóppal! A műanyag rúd segítségével töltse fel a cinklemez negatív töltésekkel, majd bocsásson rá ultraibolya sugárzást! Figyelje meg, mit jelez az elektroszkóp mutatója! Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy az elektroszkópot a bőrrel dörzsölt üvegrúd segítségével tölti fel!

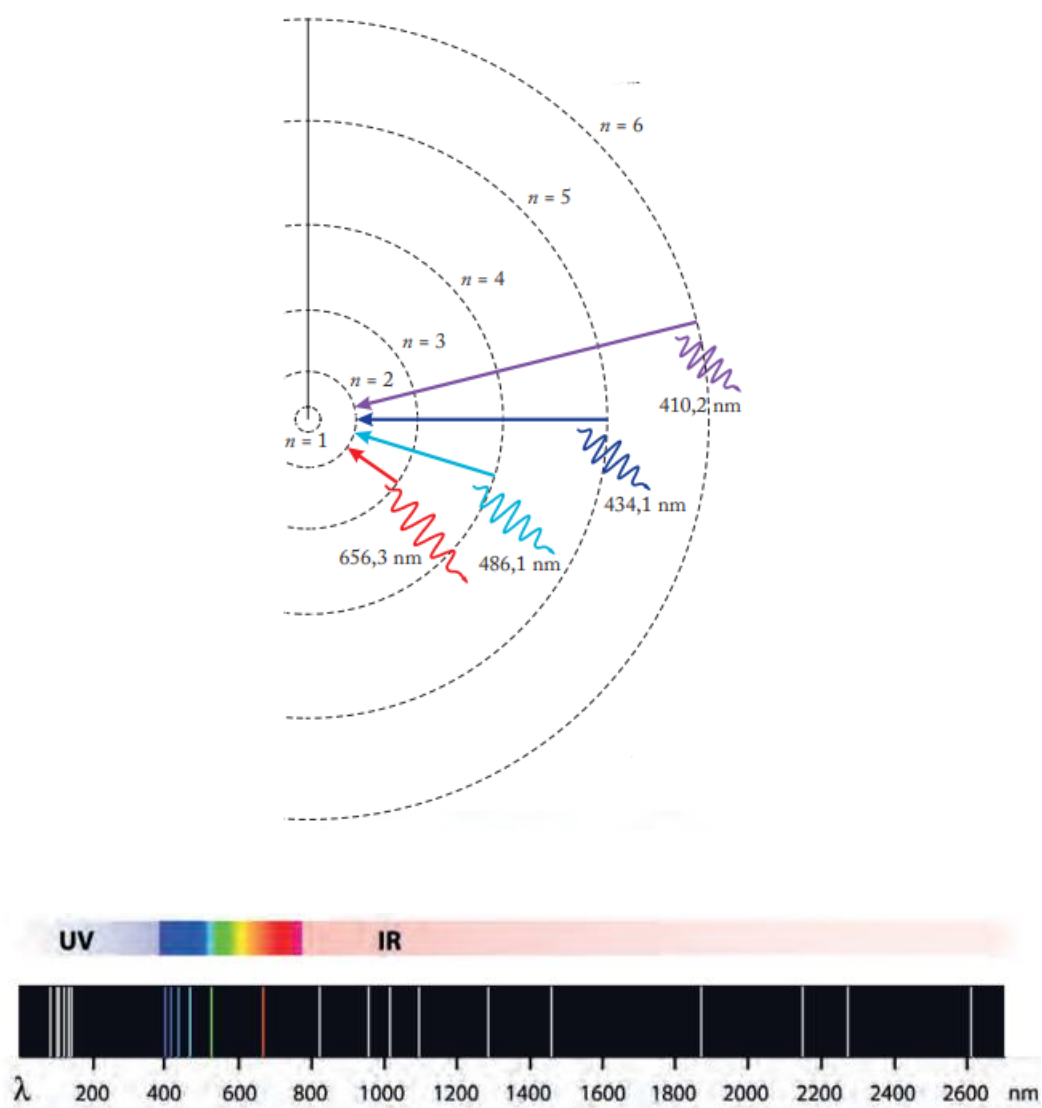


18. Színképek és atomszerkezet – Bohr-modell

Feladat

Az ábra alapján mutassa be Bohr atommodelljének legfontosabb jellemzőit a hidrogénatom esetében!
Értelmezze a hidrogén vonalas színképét a Bohr-modell alapján!

Ábra, grafikon

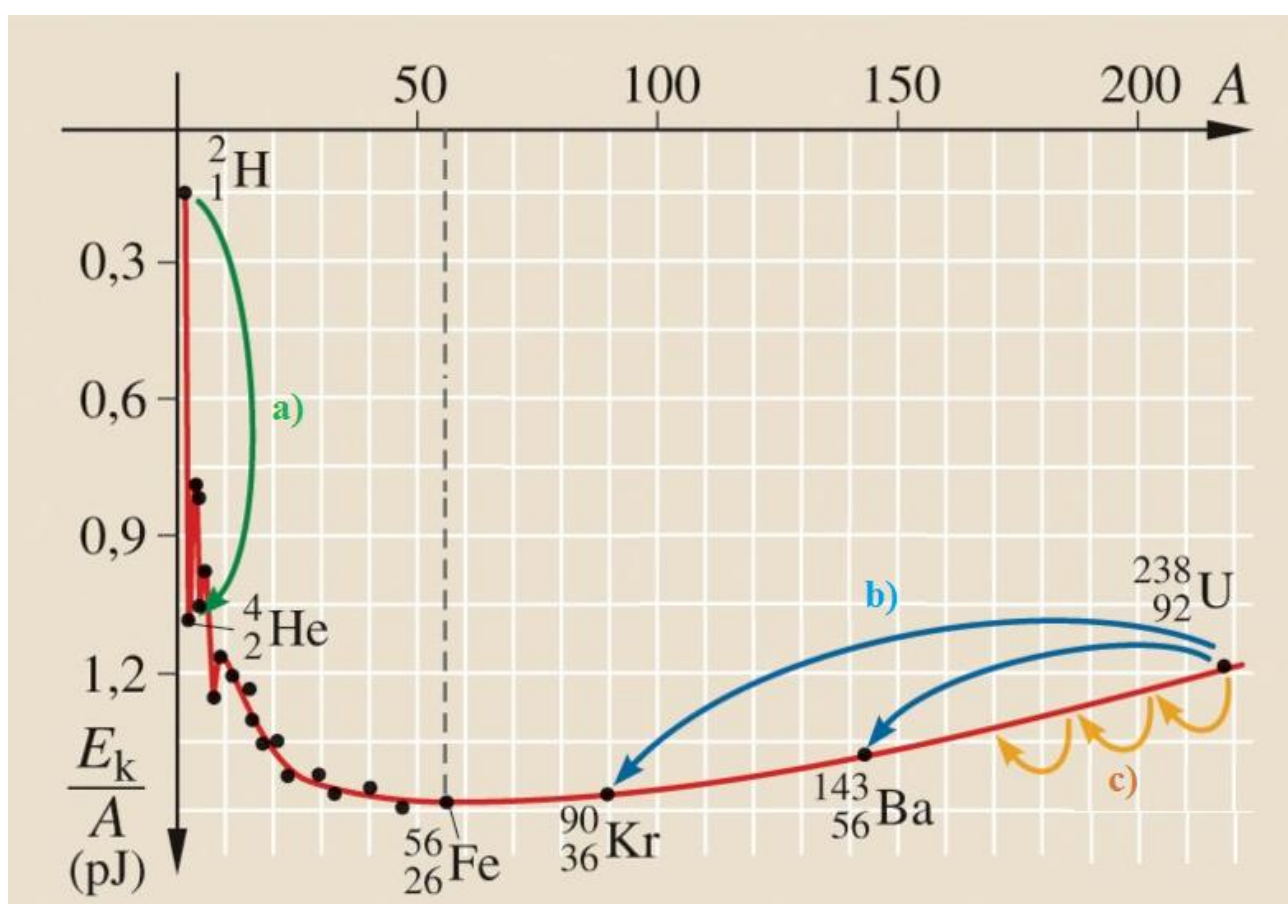


19. Az atommag stabilitása

Feladat

Az alábbi grafikon segítségével elemezze, hogyan változik az atommagokban lévő nukleonok kötési energiája az atommag tömegszámának változásával! Értelmezze ennek hatását a lehetséges magátalakulásokra! Nevezze meg az a), b) és c) jelű nyilak által mutatott magátalakulásokat, valamint előfordulásukat a természetben és a technika világában!

Ábra, grafikon

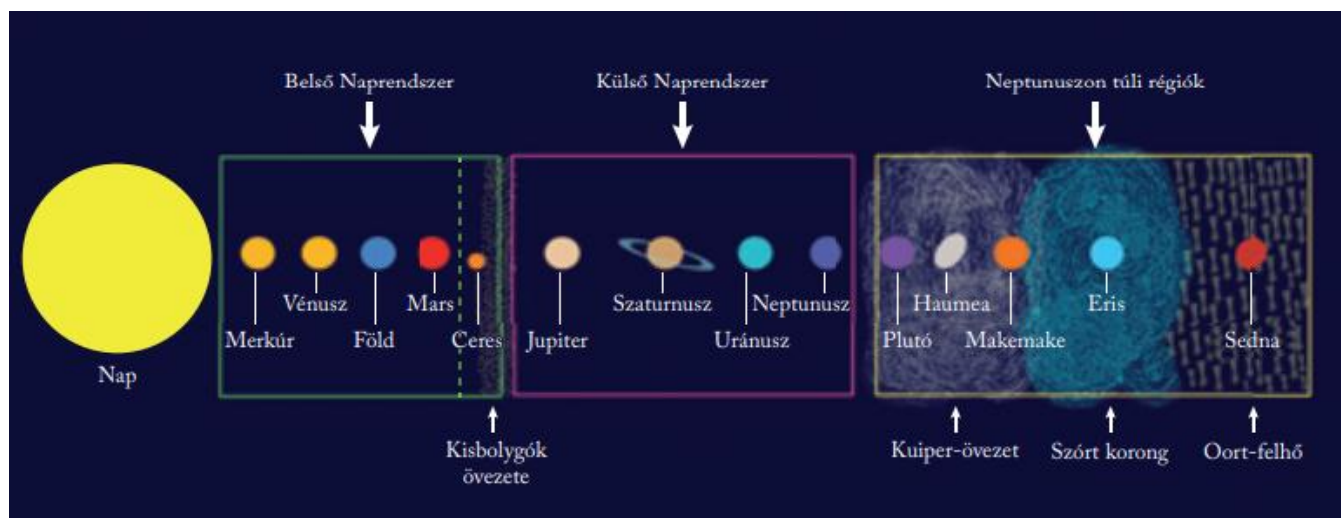
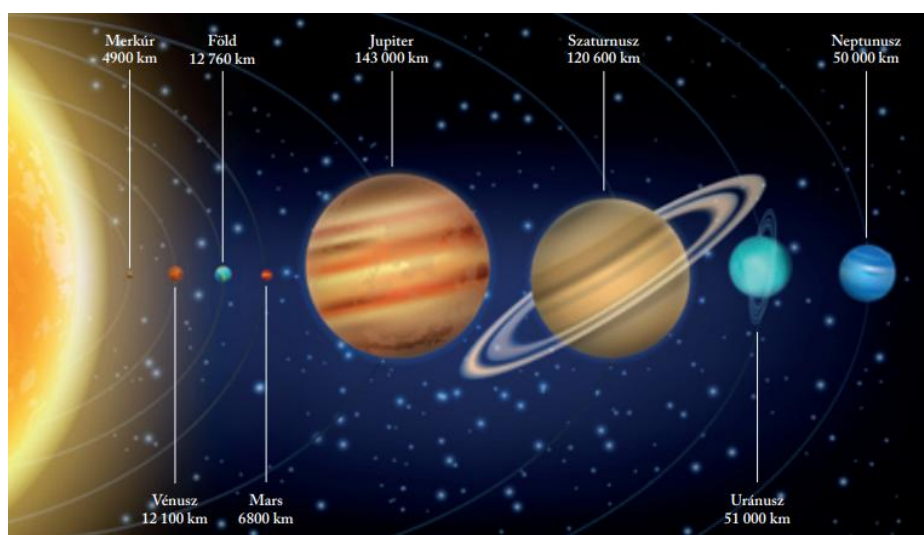


20. A Naprendszer bemutatása

Feladat

A mellékelt ábrák segítségével mutassa be a Naprendszer szerkezetét! Térjen ki a bolygók csoportosítására és ezek főbb jellemzőire! Ismertesse, milyen egyéb égitestek vannak a Naprendszerben! Fejtse ki, mi a lényege a Nap energiatermelési folyamatának!

Ábra, grafikon



Tartalmi arányok, illetve kapcsolódó témakörök és kísérletek

Mozgás és egyensúly (25%)

1, 2, 4, 5, 6

Energia, munka, hő (10%)

7, 8

Víz, levegő, környezet (10%)

9, 10

Elektromosság (20%)

11, 12, 13, 14

Hullámok, kommunikáció, fény (15%)

15, 16, 17

Atomfizika, magfizika (10%)

18, 19

A Világegyetem megismerése (10%)

3, 20

Szerkesztette: Varga Szabolcs

Budapest, 2026. január 8.