

EMELT SZINTŰ SZÓBELI MINTATÉTELSOR ÉS ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

Az egyenes vonalú egyenletes mozgás

Bizonyítsa méréssel, hogy a ferdére állított csőben mozgó buborék egyenes vonalú egyenletes mozgást végez! Készítsen út–idő diagramot, és határozza meg a buborék sebességét!

Becsülje meg a mérés hibáját!

Milyen fontos megállapítás tehető az egymáshoz képest egyenes vonalú, egyenletes mozgást végző viszonyítási rendszerekről? Kinek a nevéhez fűződik az elv megfogalmazása?

Eszközök: Mikola-cső, Bunsen-állvány és dió, lombikfogó, stopperóra, mérőszalag, ragasztószalag.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A kísérlet összeállítása.	6	
A mérés elvégzése (legalább 4–5 értékpár felvétele).	4x3	
Út–idő grafikon szerkesztése.	5	
A sebesség meghatározása.	5	
Indoklás (mi bizonyítja az egyenletes mozgást).	5	
Hibabecslés a méréseknél.	5	
Relativitási elv megfogalmazása (elnevezés nélkül is).	5	
Galilei megnevezése.	2	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

A szabadesés

A rendelkezésre álló eszközökkel mérje meg a nehézségi gyorsulás értékét! Adja meg a mérés elvét, leírását, végezze el a kísérletet, becsülje meg a mérés hibáját!

Soroljon fel legalább két tényezőt, amelyek befolyásolják a nehézségi gyorsulás értékét, és értelmezze hatásukat! Miért játszik kitüntetett szerepet a szabadesés az egyenletesen gyorsuló mozgások között? Hogyan kapcsolódik Galilei munkásságához?

Eszközök: stopper, kb. 1 m hosszú cérna, egy kb. 20 g-os nehezék, 1 m-es, 0,5 cm beosztású mérőszalag, stopperóra, állvány.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A kísérlet összeállítása.	6	
A szükséges mérések elvégzése (hossz, lengésidő).	6	
g kiszámítása.	4	
Hibabecslés.	5	
A mérés elvének megfogalmazása.	4	
A g értékét befolyásoló két tényező megnevezése.	2x3	
Hatásuk értelmezése.	2x4	
Tömegtől független gyorsulás.	4	
A fenti tényt Galilei ismerte fel.	2	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Megmaradási törvények

Mi a megmaradási törvények lényege (közös tulajdonságuk)? Soroljon fel négy megmaradási törvényt! Mondjon mindegyikre egy-egy konkrét jelenséget (vagy az azt leíró törvényt), amelyben az adott megmaradási törvény megnyilvánulását tapasztalhatjuk!

Melyik megmaradási törvényt tudja szemléltetni a rendelkezésére álló eszközökkel? Értelmezze a tapasztaltakat!

Említsen meg legalább két fizikust, akinek jelentős szerepe volt az energiamegmaradási törvény megfogalmazásában!

Eszközök: különböző tömegű (nehezekkel ellátott) rugós kiskocsik, erőmérő, mérőszalag, fonál, gyufa; két fonálra felfüggesztett fémkarika, erős mágnesrúd.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Megmaradási törvények lényege.	3	
Felsorolás (lendület, energia, töltés, tömeg).	3x2	
Példák (pl. ütközések, rezgő rendszer energiája, Lenz-tv., csomóponti tv., hőtan I. főtétele, termikus kölcsönhatások).	4x3	
Lendületmegmaradás szemléltetése.	6	
Értelmezés.	5	
Lenz-tv. (energiamegmaradás) szemléltetése.	5	
Értelmezés.	4	
Fizikusok (pl. Joule, Lenz, Watt, Robert Meyer, Helmholtz).	2x2	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

A hőmérséklet mérése

Készítsen hőmérőt a kapillárisal ellátott lombikból, melyben alkohol van! Milyen hőmérsékleti tartományban tudna mérni egy ilyen eszköz? Becsülje meg az eszköz pontosságát! Mi okozza a mérés hibáit?

Fejtse ki, mit értünk a hőmérséklet fogalmán! Miben különböznek a hőmérsékleti skálák egymástól? Mi a Kelvin-skála jelentősége?

Eszközök: lombik egyfuratú dugóval, benne vékony üvegcsővel, megtöltve színezett alkohollal úgy, hogy levegő ne maradjon benne, mérőszalag, mm-papír a skála elkészítéséhez, befőttesgumi vagy filctoll az alappontok bejelöléséhez, nagyobb edény, melybe a lombik belefér, megfelelő mennyiségű víz, jég, szobahőmérő.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Az eszköz kalibrálása (két alappont kijelölése, skála készítése).	3x6	
Mérési tartomány meghatározása.	5	
A mérési pontosság becslése.	5	
A hiba okai (alappontok méréshibája, az idő rövidege az egyensúly beálltához, méret, kapilláris stb. – legalább három ok).	6	
Hőmérséklet definiálása.	4	
Hőmérsékleti skálák (alappontok, beosztások különbözősége).	3	
Kelvin-skála jelentőségének megfogalmazása.	4	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Szilárd test fajhőjének összehasonlító mérése

Határozza meg a kaloriméter hőkapacitását!

Tervezzen mérési eljárást a víz és egy rézdarab fajhőjének összehasonlítására a rendelkezésre álló eszközök segítségével! (A mérést magát nem kell elvégeznie.) Mennyiben segíti a kaloriméter a feladat elvégzését? Kell-e, és ha igen, mire, a kétféle hőmérsékletű víz? Az összehasonlítandó anyagok szükséges adatainak mérésére is gondoljon! Ismertesse a számítás elméleti háttérét!

Milyen éghajlati hatása van a víz viszonylag nagy fajhőjének?

Eszközök: mérőlombik, hőmérő, hideg és forró víz, rézből készült test, mérleg, kaloriméter.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Hőkapacitás meghatározásához szükséges mérések elvégzése.	7	
Hőkapacitás meghatározásához szükséges számítások elvégzése.	7	
<i>Mérési eljárás megtervezése:</i>		
Mérendő mennyiségek felsorolása.	8	
Kaloriméter szerepe.	3	
Kétféle hőmérsékletű víz szerepe.	4	
Szükséges számítások ismertetése.	6	
Elméleti háttér ismertetése.	5	
Nagy állóvizek éghajlati hatásának értelmezése.	5	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Forráshő mérése

Mit értünk fajhőn, forráshőn, forrásponton?

A forrás érdekes jelenség. Bevezetésként forraljon egy főzőpohárban kevés vizet, és folyamatosan rögzítse, majd magyarázza a történeteket! Tegyen a folyadékba hőmérőt! Hol keletkeznek buborékok, mi lesz a sorsuk? Mit tartalmazhatnak? Mikor beszélhetünk arról, hogy a víz forr?

A víz fajhőjének ismeretében határozza meg a víz forráshőjét, ha az előbbiek mellett egy óra is rendelkezésére áll! Mennyire pontos ez a módszer? Melyek a legfontosabb hibaokok?

Eszközök: mérőpohár, víz, hőmérő, óra, borszeszégő, tartó a mérőpohárnak.

Értékelés

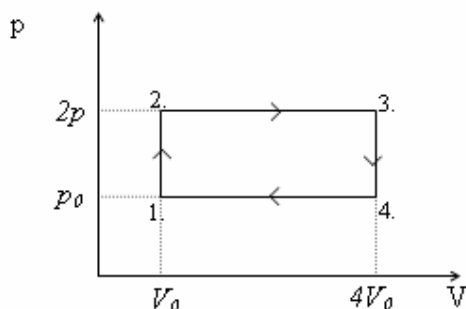
	Adható pontszám	Adott pontszám
Forráshő, fajhő definíciója.	3x3	
A jelenség leírása.	5	
A forrás értelmezése.	5	
A mérés elve.	7	
A mérés elvégzése (kezdeti hőmérséklet, a forrásig, illetve a teljes elforralásig eltelt idő).	6	
A számítások elvégzése.	7	
A mérés pontatlanságának okai.	6	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Munka és energia

A mellékelt képen egy „örökmozgó készköszörülő” látható 1673-ból. A vízikerek egy arkhimédeszi csavart működtet, ami felemeli a vizet. A lefolyó víz meghajtja a köszörút és a vízikereket. Magyarázza meg, miért nem működhet a gépezet!

Melyik fontos fizikai törvények fogalmazzák meg az örökmozgó készítésének lehetetlenségét? Mit jelent ez a hőerőgépek hatásfokára nézve?

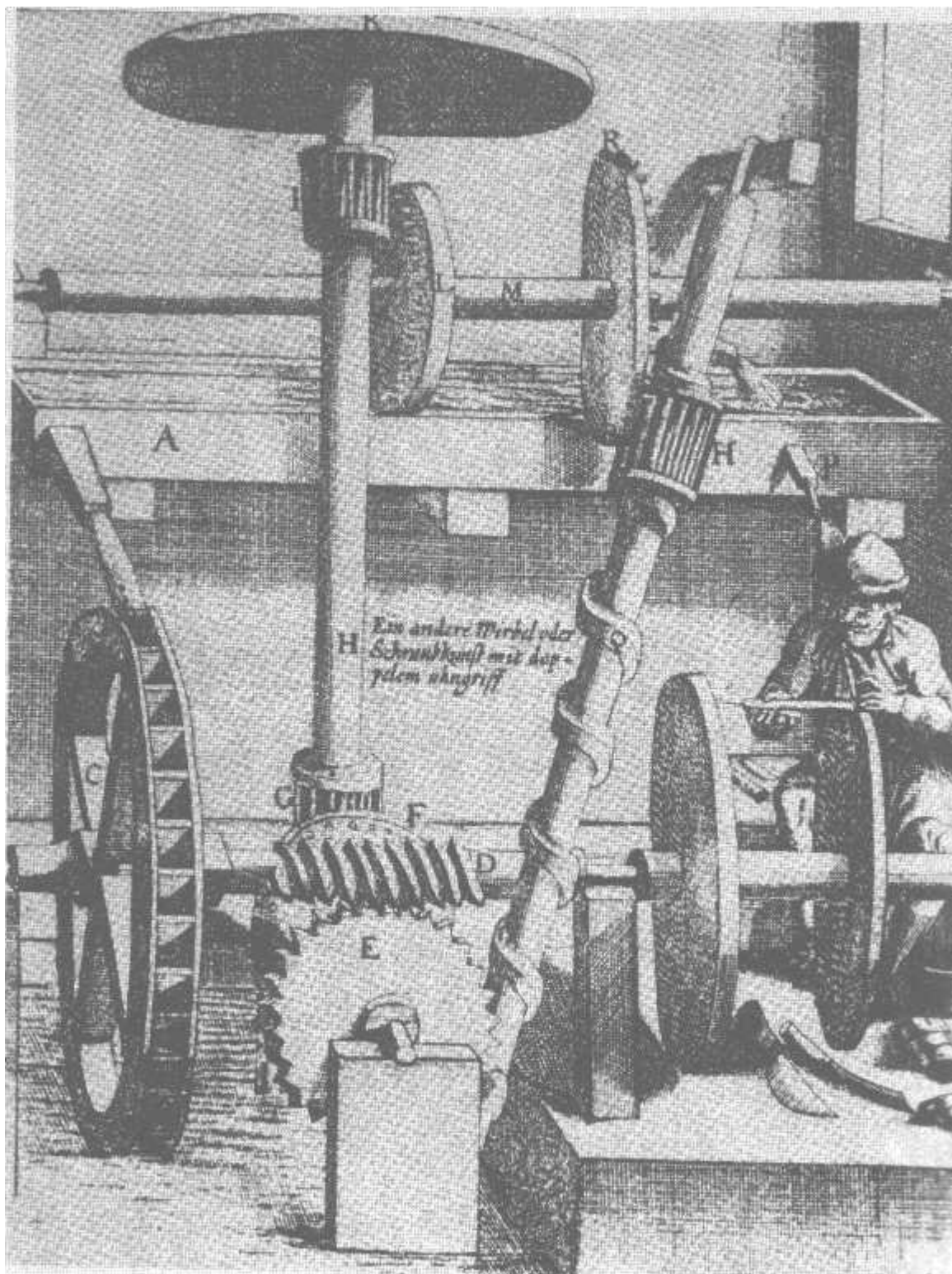
Határozza meg az ábrán látható körfolyamat hatásfokát! ($p_0 = 10^5$ Pa, $V_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ m³, a körfolyamatot végző gáz oxigén.)



Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Magyarázat (a lefolyó víz munkát végez, ezért nem emelkedhet fel ugyanakkora magasságba – konkrét magyarázat szükséges).	5	
I. főtétel megnevezése és megfogalmazása.	2+2	
II. főtétel megnevezése és megfogalmazása (bármelyik megfogalmazás jó).	2+3	
I. főtétel értelmezése az örökmozgó lehetetlensége szempontjából (nincs 1-nél nagyobb hatásfokú gép – elsőfajú perpetuum mobile lehetetlensége).	5	
II. főtétel értelmezése az örökmozgó lehetetlensége szempontjából (a hatásfok kisebb 1-nél – másodfajú perpetuum mobile lehetetlensége).	6	
<i>A hatásfok meghatározása:</i>		
c_p , c_v megállapítása a függvénytáblázatból.	1	
Felvett és leadott hőmennyiségek felírása (fel: 1→2, 2→3, le: 3→4, 4→1).	4x2	
Hőmérsékletváltozások kifejezése T_1 -gyel ($\Delta T_{12}=T_1$; $\Delta T_{23}=6T_1$; $\Delta T_{34}=4T_1$; $\Delta T_{41}=3T_1$).	4x2	
Hatásfok felírása a hőmennyiségekkel.	2	
Hatásfok kiszámítása ($\eta \approx 0,23$).	1	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Kép a *Munka és energia* című tételhez



A belső ellenállás és az üresjárási feszültség meghatározása

A rendelkezésére álló eszközök segítségével állítson össze az üresjárási feszültség, illetve a kapocsfeszültség és az áramerősség mérésére alkalmas kapcsolást, és készítsen róla kapcsolási rajzot! A változtatható ellenállás beiktatásával mérjen meg több áramerősség-kapocsfeszültség értékpárt, majd ábrázolja a mért adatokat feszültség-áram grafikonon, és a diagram segítségével határozza meg a telep jellemző adatait! (Kerülje a telep rövidre zárását és az árammérő túlterhelését!)

Fejtse ki, hogy milyen törvényen alapszik a mérés!

Kiknek a nevéhez fűződik a galvánelem feltalálása, illetve az alapjául szolgáló jelenség felfedezése?

Eszközök: 4,5 V-os laposelem, változtatható ellenállás, feszültség- és árammérő, kapcsoló, mérőszinórok, krokodilcsipeszek.

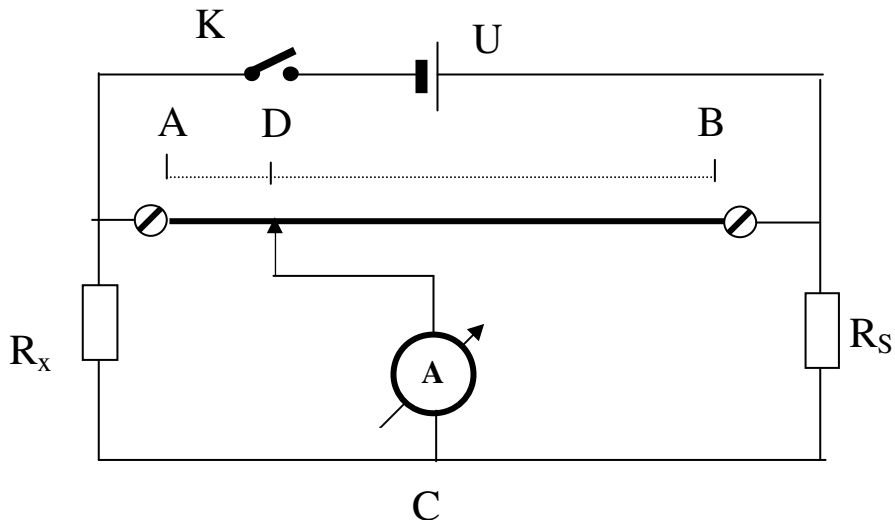
Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Kapcsolási rajz.	2+5	
Üresjárási feszültség mérése.	3	
Kapcsolás összeállítása.	7	
$U_k - I$ mérése (legalább 4 értékpár).	4x2	
Grafikon felvétele.	4	
Belső ellenállás kiszámítása.	5	
Elméleti háttér kifejtése (Ohm törvénye, a szereplő mennyiségek értelmezése).	7	
Galvani, Volta megnevezése.	2x2	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Ellenállásmérés Wheatstone-híddal

Állítsa össze az ábra szerinti kapcsolást! (Az ismert R_s ellenállás összemérhető az ismeretlen R_x ellenállás várt értékével.) A csúszóérintkező mozgatásával keresse meg azt a helyet, ahol az érzékeny árammérő nem mutat áramot, majd számítsa ki R_x értékét!

Végezzen legalább három mérést az ismert ellenállás értékének kis változtatása mellett! Miért kell elkerülni az ellenálláshuzal melegedését mérés közben?



Becsülje meg a mérés hibáját!

Fejtse ki a mérés elméleti háttérét!

Eszközök: mm-papírral bevont lécre kifeszített 1 m hosszú ellenálláshuzal, kapcsoló, ismeretlen és ismert ellenállás (ellenállászekrény), középállású érzékeny árammérő műszer (galvanométer), zsebtelep, mérőzsinórok.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Kapcsolás összeállítása.	7	
Mérés elvégzése 3 különböző ellenállással.	3x5	
R_x értékének meghatározása.	8	
Hibabecslés.	5	
Elméleti háttér kifejtése (ekvipotenciális pontok jelentése, szerepe a számításokban).	7	
Az ellenállás hőmérsékletfüggésének felismerése.	3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

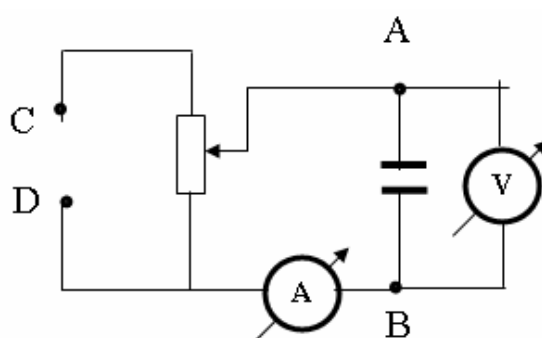
Kondenzátor kapacitásának mérése

Állítsa össze az ábra szerinti kapcsolást! A feszültségosztóval változtassa a kondenzátorra jutó effektív feszültséget, és mérje az összetartozó feszültség- és áramerősség-értékeket! (A váltakozó feszültség értéke max. 24 V legyen!)

Az összetartozó $U_{\text{eff}} - I_{\text{eff}}$ értékeket ábrázolja grafikusán, és a grafikon alapján határozza meg a kondenzátor váltakozó áramú ellenállását! A kapott értékből az ismert összefüggés alapján határozza meg a kapacitást!

Magyarázza meg a kondenzátor egyen-, illetve váltakozó árammal szembeni eltérő viselkedését!

Mondjon két-három példát a kondenzátorok gyakorlati alkalmazására!



Eszközök: nagyobb kapacitású (nem elektrolit-) kondenzátor, kb. 100 Ω -os tollóellenállás, 2-24 V-os, 220 V-ról letranszformált 50 Hz-es váltakozó feszültség, váltakozó áramú feszültség- és ampermérő, röpzsínórok.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Kapcsolás összeállítása.	8	
Mérés elvégzése (legalább 4 értékpár).	8	
Grafikus ábrázolás.	5	
Kapacitív ellenállás meghatározása a grafikon alapján.	6	
Kapacitás kiszámítása.	5	
Eltérő viselkedés értelmezése.	7	
Gyakorlati alkalmazások felsorolása.	2x3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Az anyag kettős természete

Ismertessen a fény, illetve az elektron kettős természetét igazoló egy-egy jelenséget, kísérleti eredményt!

A rendelkezésére álló eszközök segítségével állítson össze kísérletet a fényelektromos hatás kimutatására! Magyarozza meg, miképpen jön létre a fényelektromos hatás, értelmezze a jelenséget! Sorolja fel néhány alkalmazását!

Eszközök: fényelem (pl. számológépből) vagy fotocella, galvanométer, egyenfeszültség-forrás, szabályozható ellenállás, voltmérő, fényszűrő.

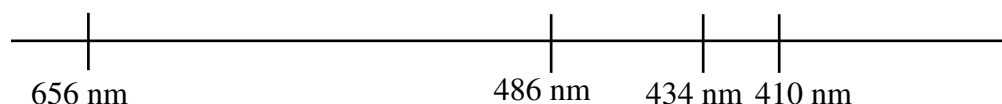
Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A fény hullámjellege (pl. diffrakció vagy interferencia).	4	
A fény részecskejellege (pl. fénynyomás v. Compton-hatás v. fotoeffektus).	6	
Az elektron részecskejellege (pl. elektromos töltés kvantált jellege).	4	
Az elektron hullámjellege (pl. de Broglie-hullámhossz v. Davisson–Germer-kísérlet).	6	
Kísérlet összeállítása, elvégzése.	7	
A kísérlet értelmezése.	6	
Fényelektromos hatás részletes ismertetése.	6	
Fontosabb alkalmazások (legalább kettő).	2x3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Az atom szerkezete

A mellékelt ábra a hidrogén kibocsátási színekét ábrázolja a látható fény tartományában. Állapítsa meg valamelyik színekvonalról, hogy milyen főkvantumszámú állapotok közötti átmenet során keletkezett! A hidrogén színekvonalainak frekvenciáját az $f = R\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$

összefüggés adja meg, ahol $R = 3,289 \cdot 10^{15} \frac{1}{s}$.



Milyen színű a kibocsátott fény?

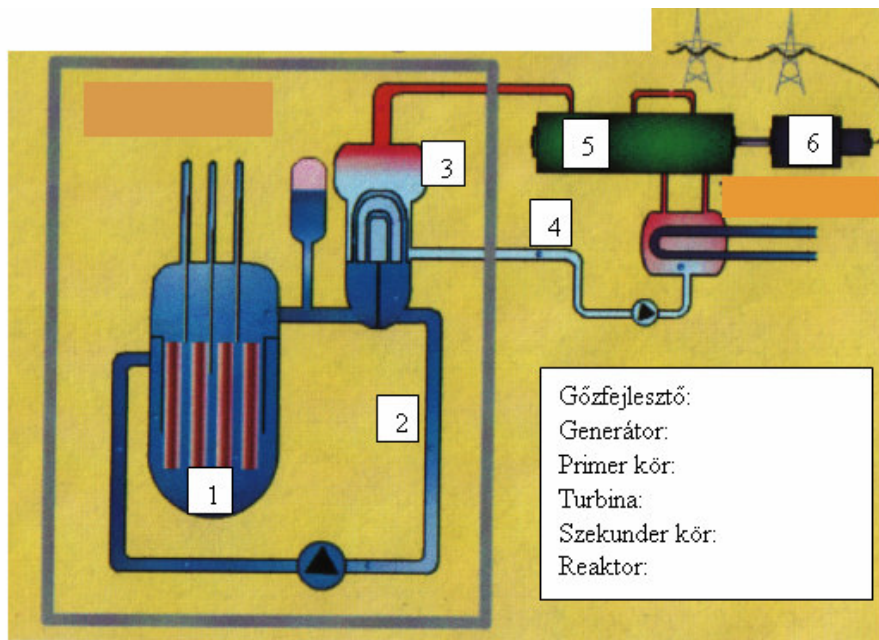
Ismertesse az első olyan atommodell legfontosabb jellemzőit, amelynek alapján a fenti összefüggés értelmezhető! Melyik modell volt ennek a modellnek a közvetlen előzménye? Mi volt a hiányossága?

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A két főkvantumszám megállapítása ($m = 2, n = 3, 4, 5, 6$).	2x7	
Szín meghatározása (vörös, zöld, kék, kék).	3	
Bohr-modell megnevezése.	3	
A Bohr-modell ismertetése (meghatározott energiaszintek; megengedett pályák; főkvantumszám jelentése).	3x3	
Az összefüggés értelmezése a modell alapján (vonalas színek keletkezésének magyarázata – meghatározott energiájú sugárzás kibocsátása, főkvantumszám kapcsolata az energiával, Planck-formula).	8	
Rutherford-modell megnevezése.	3	
A Rutherford-modell hiányossága (gyorsuló elektronnak sugározni kellene).	5	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Magfolyamatok

Hogyan jöhet létre láncreakció? Mi a jelentősége a hasadóanyagban a ^{235}U és ^{238}U arányának? Az alábbi vázlatos rajz alapján ismertesse, melyek egy atomerőmű főbb részei, és melyiknek mi a szerepe! Térjen ki arra is, hogyan történik a láncreakció szabályozása!



Indokolja az atomerőművek legalább egy előnyét, illetve hátrányát a hagyományos (pl. széntüzelésű) erőművel szemben!

A fúziós energia sokkal „tisztább” energiaforrást jelentene, mint a maghasadás. Miért nincsenek mégsem fúziós erőművek?

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A láncreakció ismertetése.	4	
Az izotópok arányának felhasználása az ismertetésben.	3	
Az atomerőmű részeinek felsorolása a rajz alapján (1: reaktor, 2: primer kör, 4: szekunder kör, 3: gőzfejlesztő, 6: turbinák, 5: generátorok).	6x2	
Az egyes részek szerepének ismertetése.	6x2	
A szabályozás ismertetése (azaz a reaktor működése).	5	
Előny, illetve hátrány megnevezése indoklással (pl. fűtőanyag, hulladékanyag, újrahasznosíthatóság, hatásfok, környezeti hatások, biztonság, élettartam).	2x3	
A hasznosítás nehézségeinek felismerése (beindítás, szabályozás).	3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Radioaktív bomlások

Ismertesse röviden a fontosabb radioaktív sugárzásokat, térjen ki a fontosabb jellemzőikre (keletkezésük, jellegük, áthatoló képességük összehasonlítása), az őket leíró törvényszerűségekre!

Mérje meg a helyiségben a háttérsugárzás értékét! Mi okozhatja a háttérsugárzást?

Mérje meg a radioaktív preparátum intenzitását a távolság függvényében! A kapott eredményeket ábrázolja grafikonon! Értelmezze a kapott eredményt!

Eszközök: Geiger–Müller-számláló, radioaktív preparátum, hosszúságmérő eszköz.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A radioaktív sugárzások felsorolása (α , β , γ , n).	4x1	
Keletkezésük ismertetése (1-1 példa).	4x1	
Jellegük ismertetése (He-atommag, elektron, elektromágneses sugárzás).	3x2	
Bomlástörvény értelmezése.	3	
Áthatolóképeség összehasonlítása.	5	
Háttérsugárzás mérése.	5	
Lehetséges okainak felsorolása.	3	
Méréssorozat elvégzése (legalább 4-5 értékpár).	8	
Grafikus ábrázolás.	4	
Értelmezés.	3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

A hang

A rendelkezésre álló eszközök segítségével mérje meg a hang terjedési sebességét levegőben! Milyen tényezők okozhatnak mérési hibát? Ismertesse az elvégzett mérés, illetve számítás elméleti háttérét!

Mi a kapcsolat a hangérzet legfontosabb jellemzői (hangmagasság, hangszín, hangosság) és a hanghullám fizikai tulajdonságai között?

Soroljon fel legalább három, a mindennapi életben is tapasztalható hanghullám-jelenséget!

Eszközök: Átlátszó henger, benne változtatható magasságú vízoszloppal, tartóállvány, mérőszalag, 440 Hz-es hangvilla.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A mérés pontos elvégzése (alaphanghoz tartozó levegőoszlop hossza).	8	
Hangsebesség kiszámítása.	7	
Hibaokok.	5	
Elméleti háttér (állóhullámok keletkezésének feltétele, λ , f , c kapcsolata).	7	
Hangérzet jellemzőinek összekapcsolása a hang fizikai tulajdonságaival.	3x3	
Hangjelenségek (pl. visszhang, lebegés, elhajlás, Doppler-effektus).	3x3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

A fénytörés

A rendelkezésre álló eszközök segítségével mérje meg a félkorong anyagának törésmutatóját! Ábrázolja a törési szög szinuszt a beesési szög szinuszának függvényében!

Egy rajzon szemléltesse a teljes visszaverődést, és igazolja a határszög és a korong anyagának törésmutatója közötti összefüggést!

Ismertessen két gyakorlati alkalmazást, természeti jelenséget, amelynek magyarázata a teljes visszaverődésen alapszik!

Milyen esetekben, jelenségekben játszik fontos szerepet, hogy az anyagok törésmutatója függ a fény frekvenciájától? Mondjon legalább két példát!

Eszközök: Optikai pad, Hartl-korong, párhuzamos nyalábot adó fényforrás, rés keskeny fénynyaláb előállítására.

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Kísérlet összeállítása.	7	
Méréssorozat elvégzése (legalább 4–5 értékpár felvétele).	8	
Grafikon elkészítése.	5	
Törésmutató meghatározása.	3	
Rajz készítése.	3	
Az összefüggés igazolása.	3	
Teljes visszaverődésen alapuló jelenségek ismertetése (pl. száloptika, délibáb).	2x4	
Színhibák, színbontás (lencsék színhibái, színek prizmaival, szivárvány stb.).	2x4	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Súly és súlytalanság

Értelmezze a címben szereplő fogalmakat! Nézze meg a videofilmrészletet, és alkalmazza az előbbieket a látott kísérletre!

Ismertessen egy olyan tömegmérési eljárást, amely alkalmazható a súlytalanság körülményei között is (pl. egy Föld körül keringő űrhajóban)! Mutassa be a szükséges számítások menetét is!

Soroljon fel legalább három, bármilyen mennyiség *mérésére* szolgáló eszközt, amelyik nem használható a súlytalanság körülményei között! Soroljon fel három olyan mérőeszközt is, amelyik használható!

Eszközök: Videofilmrészlet (hang nélkül).

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Súly és súlytalanság értelmezése.	3+3	
Kísérlet értelmezése.	7	
Mérési eljárás ismertetése (pl. ismert rugóállandójú rugókkal létrehozott rezgéssel).	7	
Szükséges számítások ismertetése.	4	
Nem használható mérőeszközök felsorolása (pl. ingaóra, folyadékos barométer, karos mérleg).	3x3	
Használható mérőeszközök felsorolása.	3x4	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Mozgási indukció

Értelmezze a mozgási indukció jelenségét!

A rendelkezésére álló eszközök segítségével szemléltesse, hogy mitől függ az indukált feszültség nagysága! Térjen ki az indukált áram irányának magyarázatára is! Melyik törvény szabja ezt meg?

Kinek a nevéhez fűződik az indukciós jelenségek felfedezése, törvényszerűségeik megállapítása? Említse meg legalább még egy jelentős eredményét!

Ismertesse a generátor vagy az elektromotor működését, főbb szerkezeti elemeit!

Eszközök: 2 db rúd mágnes, 2-3 különböző menetszámú tekercs, amelyekbe egyszerre mindkét mágnes bedugható, érzékeny középállású árammérő, zsinórok

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Mozgási indukció értelmezése.	7	
Vezető hosszától (menetszám), sebességtől, mágneses mező erősségtől való függés bemutatása.	3x6	
Áramirány magyarázata a tekercs és a rúd mágnes mezőjének irányával.	6	
Lenz-törvény kimondása.	3	
Michael Faraday megnevezése.	2	
Pl. elektrolízis törvényei, generátor, elektromotor alapelve.	3	
Generátor vagy elektromotor működésének ismertetése.	6	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	

Rezgőmozgás

Különböző tömegű testek felhasználásával mérje meg a rugóra akasztott test rezgőmozgásának periódusidejét! Ábrázolja grafikonon a rezgésidőt a tömeg függvényében és állapítsa meg a rugó rugóállandóját! Milyen tényezők okozhatják a mérés hibáját? Becsülje meg annak nagyságát!

Értelmezze a rezonancia és a lebegés jelenségét, ismertessen egy-egy konkrét példát!

Eszközök: Rugó, 4–5 db különböző, ismert tömegű test, amelyeket a rugóra lehet akasztani, tartóállvány, stopper

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
Méréssorozat elvégzése (legalább 4 értékpár).	4x3	
Grafikon készítése.	6	
Rugóállandó kiszámítása.	6	
Hibaokok, hibabecslés.	5	
Rezonancia értelmezése.	5	
Lebegés értelmezése.	5	
Példa a rezonanciára.	3	
Példa a lebegésre.	3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen	50	