

FIZIKA KÖZÉPSZINTŰ ÉRETTSÉGI TÉTELSOR KÍSÉRLETEI

2011

Barabás Péter

AZ EGYENLETESEN GYORSULÓ MOZGÁS VIZSGÁLATA

Feladat:

Lejtőn leguruló golyó (vagy kiskocsi) gyorsulásának mérése különböző meredekség esetén.

Eszközök:

hosszú sín, oldalán centiméterskálával, golyó (kiskocsi), fahasábok a lejtő meredekségének beállítására, mérőszalag, stopper.

A kísérlet elvégzésének leírása

Először egy – majd több – fahasábbal állítson be többféle lejtő meredekséget és mindegyiknél mérje meg többször az adott távolságot befutó golyó (kiskocsi) mozgásának idejét!

Legalább három-három mérés eredményét átlagolja, majd számítsa ki a hozzájuk tartozó gyorsulás értékeket!

Az energiamérleg alkalmazásával számítsa ki az adott magasságból érkező gyorsuló test sebességét, majd vesse össze a mérés alapján számított értékekkel!

Indokolja meg az eltérést!

AZ EGYENLETES MOZGÁS FELTÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

Feladat:

Állandó maximális motorteljesítményt feltételezve elemezze egy autó sebességnövekedését megadó

táblázatot:

t(s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
v(km/h)	0	50	90	120	140	150	155	160	160

A kísérletelemzés szempontjai:

Vesse össze az azonos időtartamok alatti sebességváltozást!

Mi indokolja $\Delta v/\Delta t$ hányados csökkenését, majd a $\Delta v=0$ értéket? Milyen hatás okozza ezt?

Lineárisnak tekinthető –e ez a hatás?

RUGALMAS ÉS RUGALMATLAN ÜTKÖZÉSEK VIZSGÁLATA

Feladat:

Vizsgálja meg a kétféle ütközés során a kölcsönhatások eredményét!

Eszközök:

sín, két kiskocsi rugós ütközőkkel ill. mágnesrudak a rugalmatlan ütközés vizsgálatához, nehezekek

A kísérlet elvégzésének leírása

A vízszintes sínen helyezzen el két kiskocsit rugalmas ütközőkkel! Kezeivel távolítsa el őket egymástól, majd próbálja egyenlő nagyságú sebességekkel egymásnak lökni őket!

Ez után álló kocsinak ütköztessen mozgót! Növelje az egyik kocsi tömegét a kétszeresére (+ nehezek); az álló kocsinak ütköztetést végezze el úgy is, hogy a könnyebb ill. a nehezebb kocsi álljon! Szedje le a rugós ütközőt és tegyen mindkét kocsira ellentétes pólusaival egymás felé fordított (vonzó) mágneset! Az előző rugalmas ütközés feltételeit ismételje meg ez esetben is, kizárólag m tömegű kocsikat használva. Az összes ütközés után becsülje meg mindkét kocsi ütközés utáni sebességét és vesse össze az impulzusmegmaradás törvényével!

(A kezdőfeltételek tehát:

rugalmas ütközésnél $m, v; m, -v$; majd $m, v; m, v=0$, illetve $m, v; 2m, v=0$ és $2m, v; m, v=0$

rugalmatlan ütközésnél $m, v; m, -v$; majd $m, v; m, v=0$)

A SÚRLÓDÁS VIZSGÁLATA

Feladat:

A csúszási és tapadási súrlódás vizsgálata lejtőn.

Eszközök:

állítható magasságú lejtő a meredekség szögének beállításával, nehezék kampóval, rugós erőmérő,
dörzspapír.

A kísérlet elvégzésének leírása

Kétféle meredekség szöget beállítva mindkét esetben egyenletesen fölfelé húzva a testet a rugós erőmérővel, annak leolvasása, majd óvatosan álló helyzetből a test kimozdításához szükséges erő leolvasása.

A mért erőkből ill. a lejtő hajlásszögéből számítsa ki μ -t, μ_0 -t!

A HARMONIKUS REZGŐMOZGÁS VIZSGÁLATA

Feladat:

Rugón függőleges rezgésbe hozott test rezgésidejének mérése.

Eszközök:

állvány befogóval, két egyforma rugó, négy azonos tömegű nehezék, rugós erőmérő, stopper.

A kísérlet elvégzésének leírása

Egy rugót, majd két rugót „sorba kötve” használva mindkét esetben 2 majd 4 nehezéssel mérje meg 10-10 rezgés idejét! A rugón lévő nehezékeket óvatosan (kicsit kitérítve) függőlegesen hozza rezgésbe! Az egyik esetben kétféle kitérítést (amplitúdót) is használjon annak kimutatására, hogy T nem függ A -tól!

Mérje meg a használt nehezékek tömegét (rugós erőmérővel való súlymérésből számolva)!

Számítsa ki a rugók direkciós erejét (D)!

GYORSULÓ KOORDINÁTARENDSZEREK VIZSGÁLATA

Feladat:

Végezzen képzeletbeli kísérletet gyorsuló (fékező) és kanyarodó metrószerelvényben a gyorsulás mérésére!

Eszközök:

fonál, nehezék, vízszintmérő eszköz, szögmérő

A kísérlet elvégzésének leírása

Egy kapaszkodó rúdra kösse fel a kb. 60-80 cm-es vékony kötelet, erősítse rá a nehezéket és még álló helyzetben a vízszintmérő rudat a vízszintező buborék beállításával fogja a kapaszkodó rúdhoz függőleges helyzetben!

Gyorsuláskor (kanyarodáskor) mérje meg a kitért inga kitérési szögét!

Számítsa ki a mért szögből a szerelvény gyorsulását! (Tételezzük fel, hogy a méréskor a pálya vízszintes)

A HŐTÁGULÁS VIZSGÁLATA

Feladat:

Vizsgálja meg a levegő tágulását kisebb melegítés hatására! Vizsgálja meg egy termosztát bimetaljának ki/bekapcsoló funkcióját hőmérséklet változás hatására!

Eszközök:

kisméretű lombik, száján alumínium ötvenfilléressel, szétszerelt termosztát, kis főzőpohár vízzel, lehűtött üres ásványvizes palack

A kísérlet elvégzésének leírása

Nedvesítse meg a lombik száját, tegye rá az ötvenfilléres érmét és néhány csepp vizet úgy, hogy az érme peremén körbefusson. Fogja kezei közé és melegítse a lombikot. Csupán a testhőmérséklet hatására annyit változik a levegő nyomása, hogy megemeli az érmét többször egymás után – jelezve a hőtágulást.

A termosztát hőfokszabályozóját finoman állítva a terem hőmérsékletének elérésekor jól láthatóan megszakít egy érintkezőt, majd óvatosan kissé alacsonyabb hőmérsékletre állítva bekapcsol. A szobahőmérsékleten lezárt üres palackot a mélyhűtőbe helyezzük, majd onnan kivéve kapja kézhez. Figyelje meg az alakját, majd kis idő elteltével annak változását! Magyarázza meg a tapasztalatokat!

A TERMIKUS KÖLCSÖNHATÁS VIZSGÁLATA

Feladat:

Mérje meg adott üveg mérőedény hőkapacitását!

Eszközök:

üveg mérőedény szoba-hőmérsékletű vízzel, üveg pohár olvadó ($\sim 0^\circ\text{C}$ -os) jéggel, hőmérők,
keverőpálca

A kísérlet elvégzésének leírása

Olvassa le a mérőedényben lévő víz mennyiségét és hőmérsékletét, majd a hőmérőt a vízben tartva
dobjon bele 2-3 olvadó jégkockát! Néha megkeverve várja meg a jégkockák elolvadását és akkor
olvassa le a lehűlt víz hőmérsékletét!

Számítással határozza meg a mérőedény hőkapacitását!

AZ IDEÁLIS GÁZOKRA VONATKOZÓ TÖRVÉNYEK VIZSGÁLATA

Feladat:

Orvosi fecskendő segítségével a T, V állapotjelzők közötti egyenes arányosság megállapítása (közel állandó nyomás esetén), majd a dugattyú benyomásával a p, V állapotjelzők közötti fordított arányosság megállapítása (közel állandó hőmérséklet esetén).

Eszközök:

orvosi fecskendő, jeges hűtött víz edényben

A kísérlet elvégzésének leírása

A szobahőmérsékletű fecskendőt maximálisan kihúzott dugattyúval – nyílását lezárva – hideg vízre helyezük. Rövid idő múlva a dugattyút a csökkenő térfogat nyomáskülönbségéből adódó erőhatás befelé húzza.

Ismét szobahőmérsékletre melegítve – a nyílást befogva – a dugattyú benyomásával érezhető a nyomás arányos növekedése.

HŐTANI FŐTÉTELEK – HŐSZIVATTYÚ

Feladat:

Elemesse hőszivattyús fűtési rendszer energiafelhasználási és fűtőteljesítményi értékeit a táblázat alapján! (a külső hőmérséklet állandónak vehető)

Fűtési melegvíz hőmérséklete (°C)	20	25	30	35	40	45
Villamos energiafelhasználás/h (kW)	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5
Fűtőteljesítmény (kW)	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5

A kísérletelemzés szempontjai:

Hasonlítsa össze és értelmezze a fűtési melegvíz hőmérsékletének és a fűtőteljesítménynek adatait!

Ugyanúgy értelmezze a melegvíz hőmérsékletének és a villamos energiafelhasználásnak az arányát.

A különböző hőmérsékletű melegvíz előállításához szükséges villamos energiafogyasztást adja meg a fűtőteljesítmény %-ban!

AZ ELEKTROMOS TÖLTÉS VIZSGÁLATA

Feladat:

Végezzen képzeletbeli kísérletet elektroszkóp kalibrálására!

Eszközök:

kalibrált és kalibrálatlan elektroszkóp, két fémlemez szigetelő tartókkal, kis állvány, fonálon
fémgolyócskával, vezetékek, földelő csatlakozás.

A kísérlet elvégzésének leírása

A kalibrált elektroszkópot különböző mértékben töltjük föl, majd az egyik fémlemezt csatlakoztatva hozzá a másik fémlemezt párhuzamosan szembeállítva vele leföldeljük. A két lemez közé lógatjuk a kis alumínium golyócskát úgy, hogy 3-5 mm-t tudjon a lemezek között – azokhoz ütközve – mozogni. Ezzel az elektromos „harangjátékkal” az adott töltés levezetéséhez tartozó „harangozások” számát mérjük, majd a kalibrálatlan elektroszkóp különböző töltéseinél ugyanezt a mérést elvégezve a koppanások számához adjuk meg az arányos töltésértékeket.

Értelmezze a „harangjáték” működését!

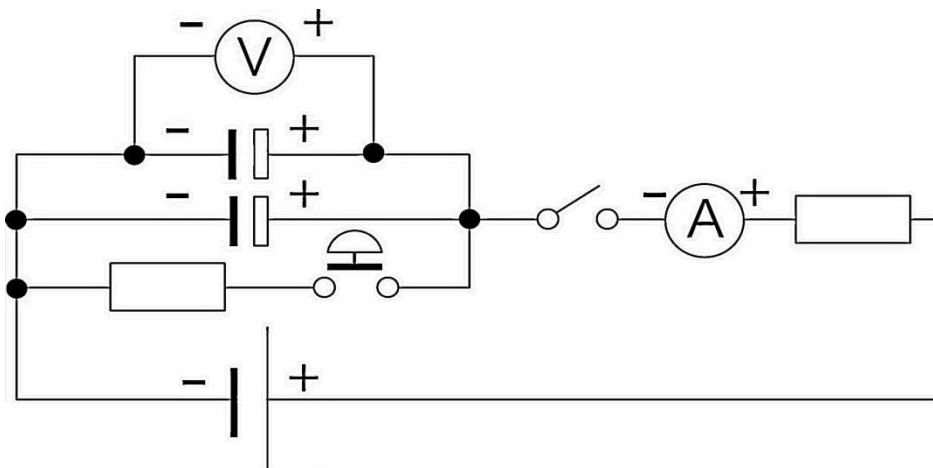
A KONDENZÁTOR VIZSGÁLATA EGYENÁRAMÚ KÖRBE

Feladat:

Egyenfeszültségű áramforrásról töltött kondenzátor feszültségének és töltőáramának vizsgálata.

Eszközök:

elektromos kísérleti készlet kapcsolókkal, nyomógombokkal, ellenállások, két kondenzátor párhuzamosan kapcsolva (a nagyobb kapacitás létrehozására), vezetékek, zsebtelep, áram- és feszültségmérők, négyzetrácsos papír, stopper



A kísérlet elvégzésének leírása

A kapcsolási rajz alapján állítsa össze a mérést!

A kapcsoló bekapcsolása után 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25, 30 másodperc elteltével jegyezze fel az árammérőn mért értékeket (az első öt értéket öt különböző méréssel egyesével mérje)! Utóbb ugyanúgy jegyezze fel a voltmérőn mért adatokat! Minden mérés előtt a kapcsolót kapcsolja ki és a nyomógombbal süsse ki a kondenzátort (amit a feszültségmérőn leolvasott 0 érték jelez)!

Koordináta-rendszerben ábrázolja I és U időfüggését!

Értelmezze a mérés eredményét!

ZSEBTELEP TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

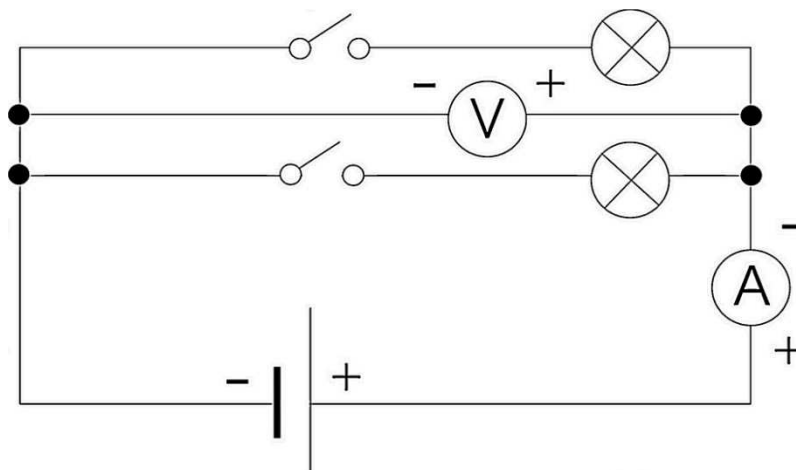
Feladat:

Végezzen áram- és feszültségmérést – különböző terhelések esetén – a zsebtelep belső ellenállásának meghatározására!

Eszközök:

elektromos kísérleti készlet kapcsolókkal, izzókkal, vezetékkel, áramforrás, mérőműszerek

A kísérlet elvégzésének leírása



A kapcsolási rajz alapján állítsa össze a mérést!

A kétféle terheléskor a műszereken olvassa le I_1 , I_2 , U_1 , U_2 értékeit! Az áramköröket csak 10-20 másodpercre hagyja bekapcsolva!

ismertesse Ohm törvényét a teljes áramkörre, majd mutassa meg, hogy $R_b =$. Számítsa ki R_b -t!

AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ VIZSGÁLATA

Feladat:

Vizsgálja meg a mozgási és nyugalmi indukció jelenségét, mérje meg az indukált feszültséget (áramot) és annak polaritását!

Eszközök:

demonstrációs műszerek, vezetékek, banándugók, krokodilcsipeszek, áramforrás (zsebtelep), két tekercs vasmaggal (demonstrációs transzformátor), elektromágnes-rúd, felfüggesztett tekercs, iránytű, mágnesrudak, patkómágnes

A kísérlet elvégzésének leírása

Mutassa meg az elektromos áram mágneses hatását! A felfüggesztett tekercs egyik ágát fogja össze a patkómágnessel („mágneses hinta”), majd a tekercset kapcsolja az áramforrásra! Értelmezze a Lorentz-erő hatását! Tekercset kössön a középállású mérőműszerre, majd egy ill. két rúd mágnest különböző sebességgel mozgasson a tekercs belsejébe illetve onnan kifelé! Mérje meg az indukált feszültséget (áramot)! Értelmezze annak polaritását Lenz törvényével! Állítsa össze a demonstrációs transzformátort, majd a primer tekercsre néhány másodpercig kapcsoljon egyenfeszültséget az áramforrás segítségével miközben a szekunder tekercs a középállású mérőműszerhez csatlakozik! A méréshatárt most egy egységgel nagyobbra tegye!

Értelmezze a mérés eredményeit!

TEKERCS VISELKEDÉSE EGYEN- ÉS VÁLTÓÁRAMÚ KÖRBE

Feladat:

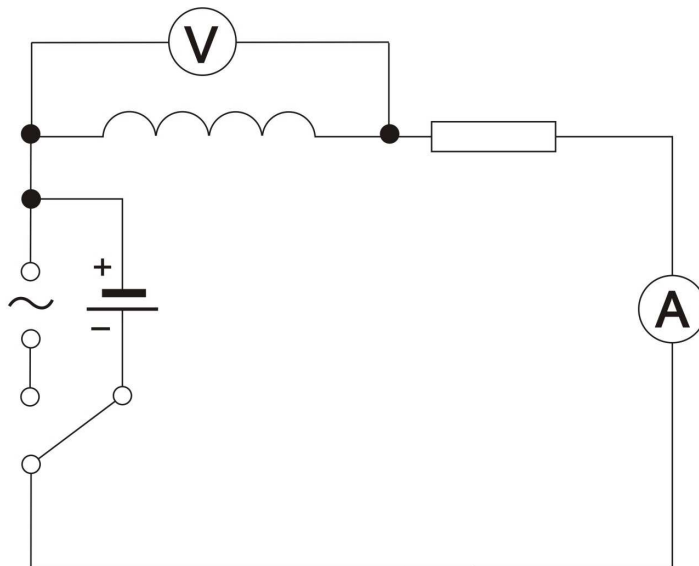
Adjon mérési eljárást tekercs egyen- és váltóáramú ellenállásának meghatározására.

Eszközök:

Egyen- és váltóáramú áramforrás, tekercs, ellenállás, mérőműszerek, kétállású kapcsoló.

A kísérlet elvégzésének leírása

Egyenáramú körben a tekercs vezetékének ellenállását mérhetjük, ami azonban jóval kisebb a vele sorba kötött ellenállásnál, gyakorlatilag közel nullának vehető. Váltóáram esetén az ellenállása jóval nagyobb ($X_L = 2\pi fL$), amit a voltmérőn mért nagyobb feszültségérték és az ampermérőn mért kisebb áramerősség jelez.



LENCSEK KÉPALKOTÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Feladat:

Határozza meg domború lencse fókusz távolságát rögzített kép-tárgy távolság esetén!

Eszközök:

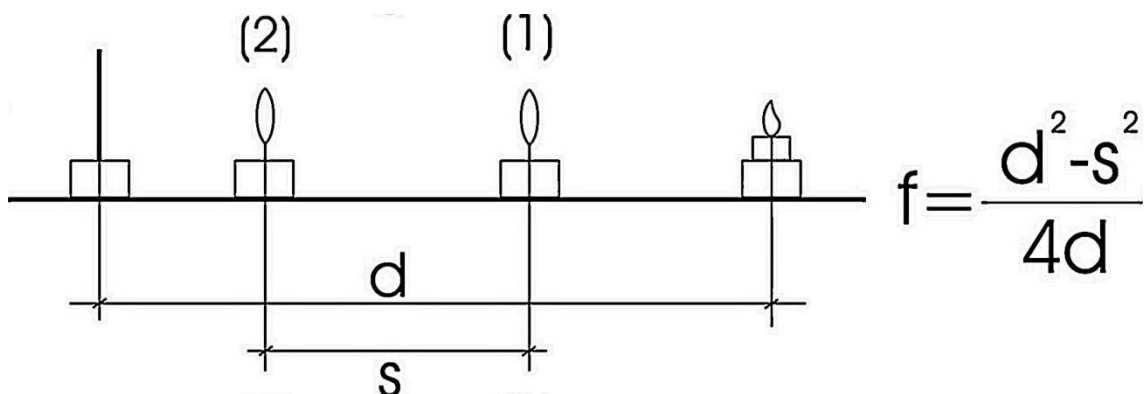
optikai pad kis ernyővel, gyertyával, tartókkal, lencsékkel, mérőszalag, gyufa

A kísérlet elvégzésének leírása

Helyezze el az optikai padon a befogott domború lencsét és vegye azt közre a tartóra helyezett gyertya ill. kis papírernyő. Gyújtsa meg a gyertyát, állítsa be a megfelelő magasságokat, majd tolja a lencse tartóját abba a helyzetbe, hogy éles nagyított (1), egy másik pozícióban pedig éles kicsinyített kép (2) keletkezzen! Mérje meg a kép-tárgy távolságát (d), valamint a lencse két pozíciója közöttit

(s)!

Számítsa ki a lencse fókusz távolságát!



FÉNY ELHAJLÁSÁNAK ÉS INTERFERENCIÁJÁNAK VIZSGÁLATA

Feladat:

Monokromatikus, koherens (lézer)fény interferenciájának és elhajlásának vizsgálata.

Eszközök:

lézerceruza, lézer-fényforrás kis réssel, optikai rácok

A kísérlet elvégzésének leírása

A lézerceruza által kibocsátott fénysugár útjába tett kétféle optikai rács interferenciaképeinek tanulmányozása és értelmezése, majd a lézeres vízszintező igen erős fényelhajlási jelenségének kimutatása papírlapon, ill. nagyobb falfelületen.

RADIOAKTÍV ANYAG AKTIVITÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Feladat:

Elemezze a táblázat adatait, amely a víztartályba került radioaktív jódotóóp mért aktivitását mutatja!

A kísérlet elvégzésének leírása

Napok száma	2	4	6	8	10
Aktivitás (Bq)	2.210^8	1.810^8	1.610^8	1.310^8	10^8

Mind az elbomlott atomok számát, mind az aktivitást exponenciális lecsengés jellemzi: $N = N_0 2^{-t/T}$;

$$a = a_0 2^{-t/T}$$

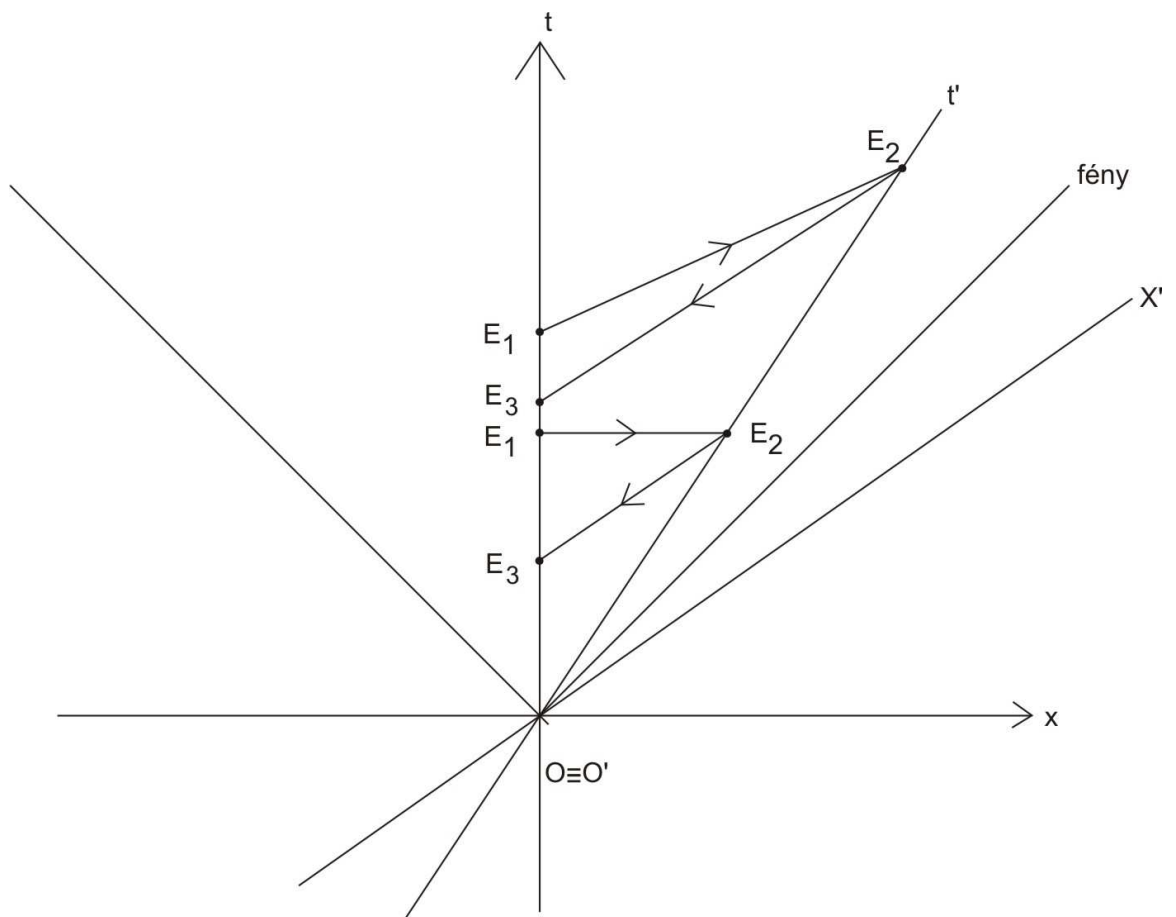
Vesse össze a mért adatokat az exponenciális összefüggéssel! Mit nevezünk felezési időnek? Hogyan alkalmazható az aktivitás időbeli csökkenése kormeghatározásra?

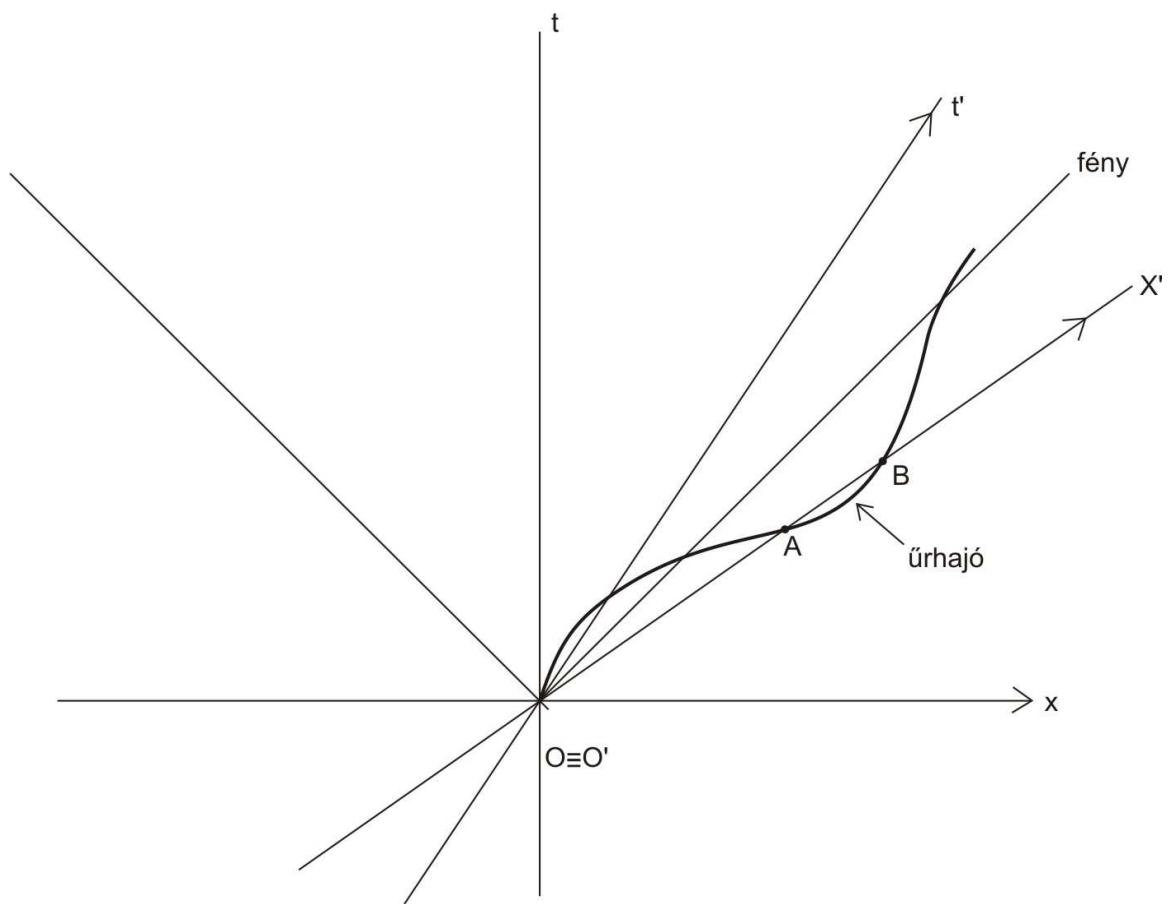
TÉR-IDŐ GRAFIKON ELEMZÉSE: A FÉNYSEBESSÉGNÉL NAGYOBB SEBESSÉG ABSZURDUMA

Feladat:

Az alábbi két tér-idő grafikon értelmezése, elemzése.

A kísérlet elvégzésének leírása



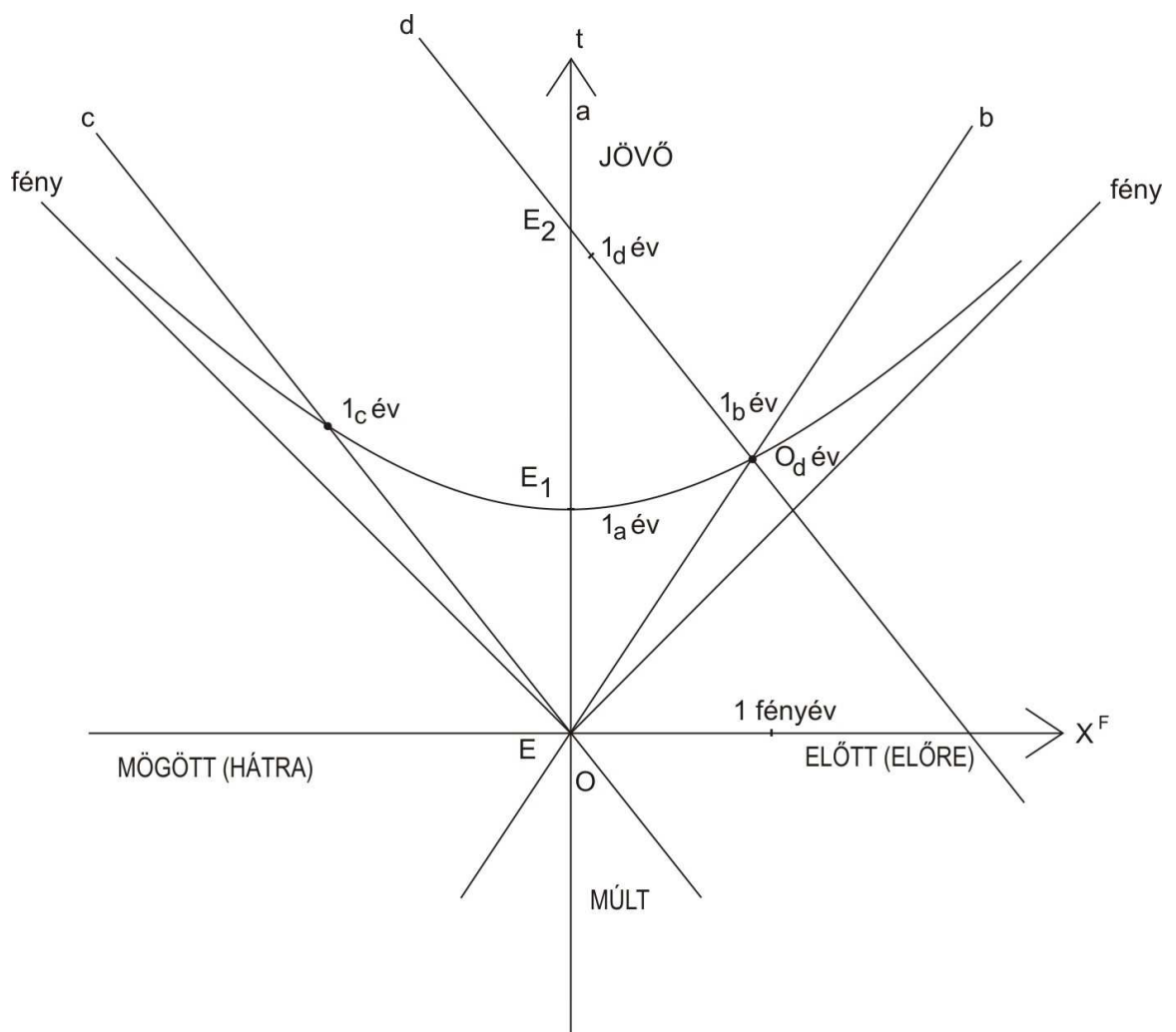


TÉR-IDŐ GRAFIKONOK ELEMZÉSE

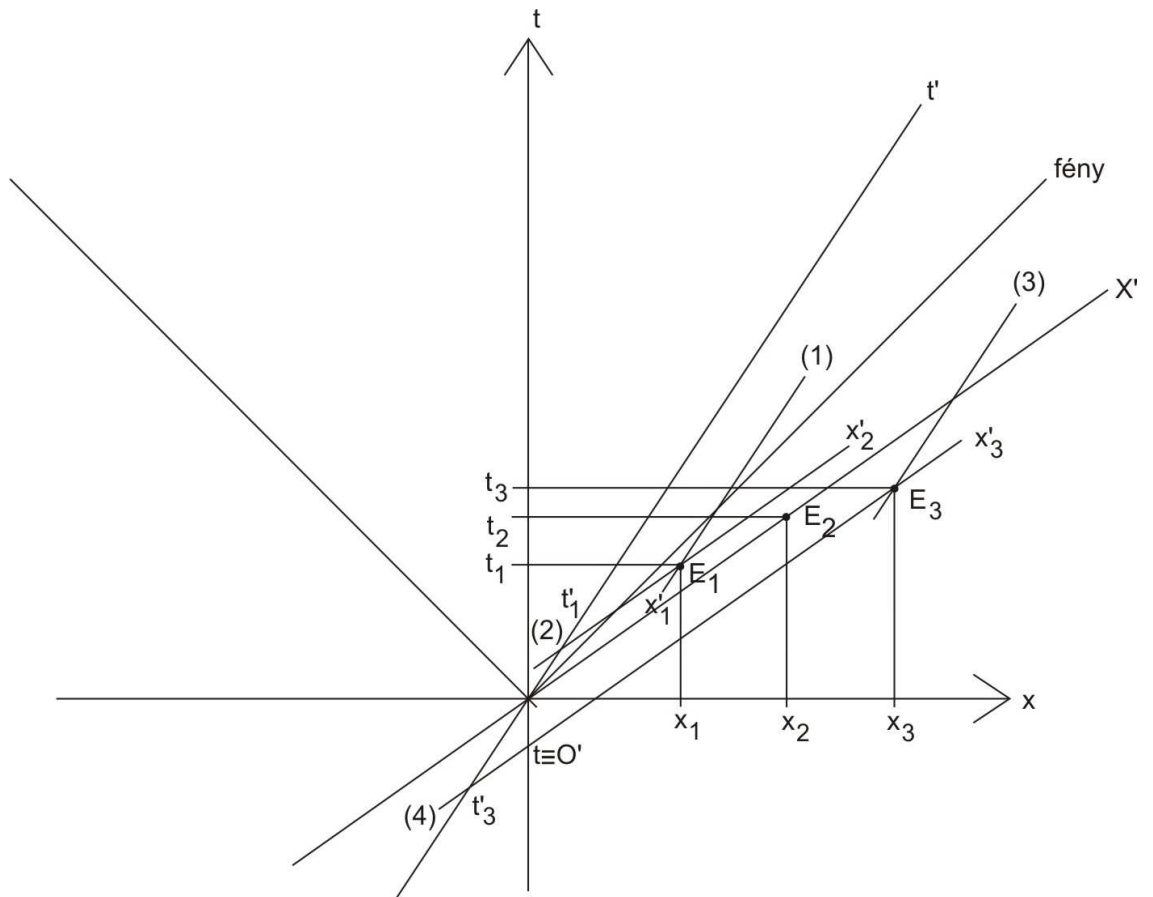
Feladat:

A mellékelt ábrákon értelmezze és elemezze az ikerparadoxont és annak feloldását, az egyidejűség relativitását (az időbeli sorrend felcserélődését), a hosszkontrakciót, az idődilataciót.

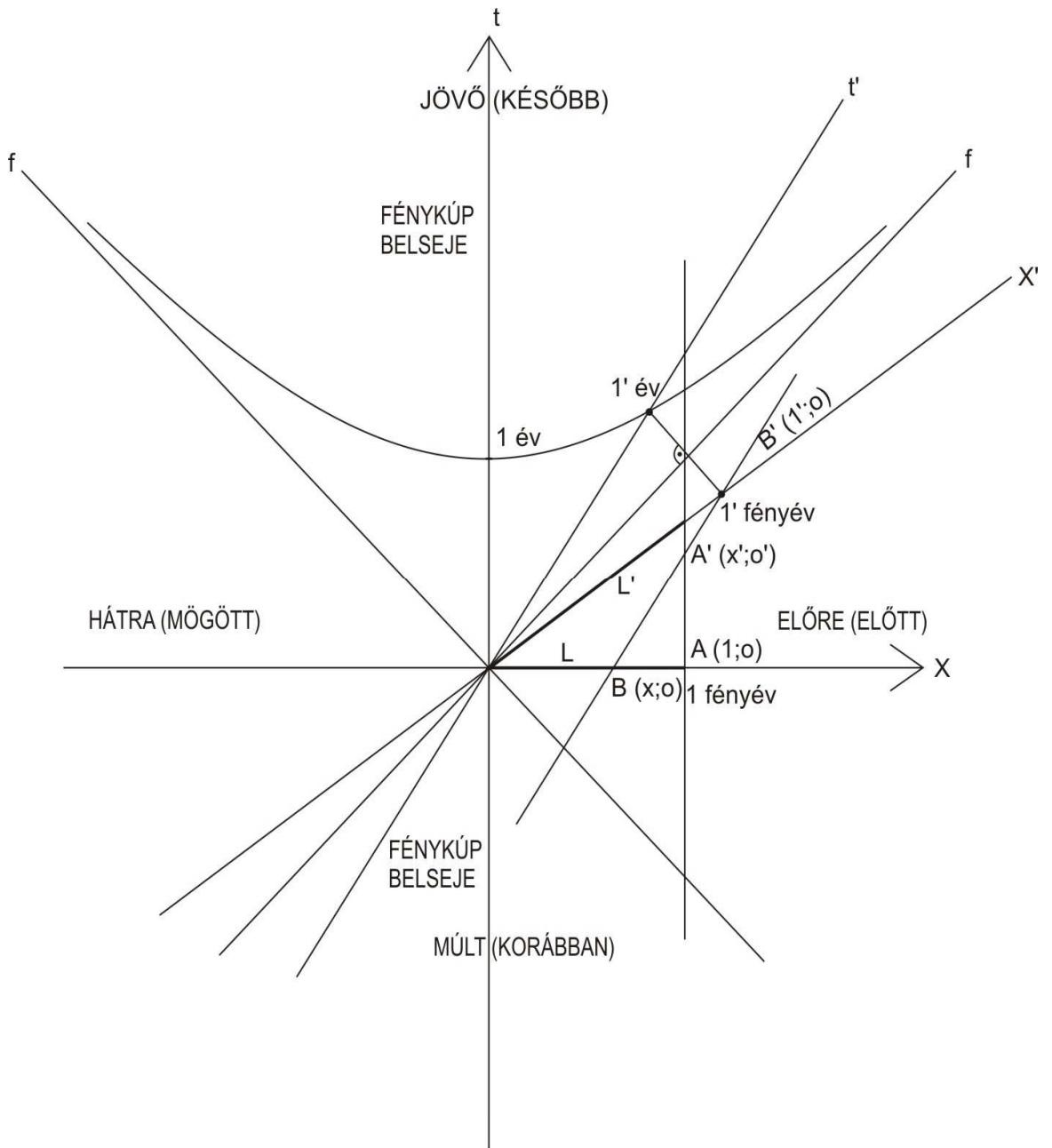
A kísérlet elvégzésének leírása



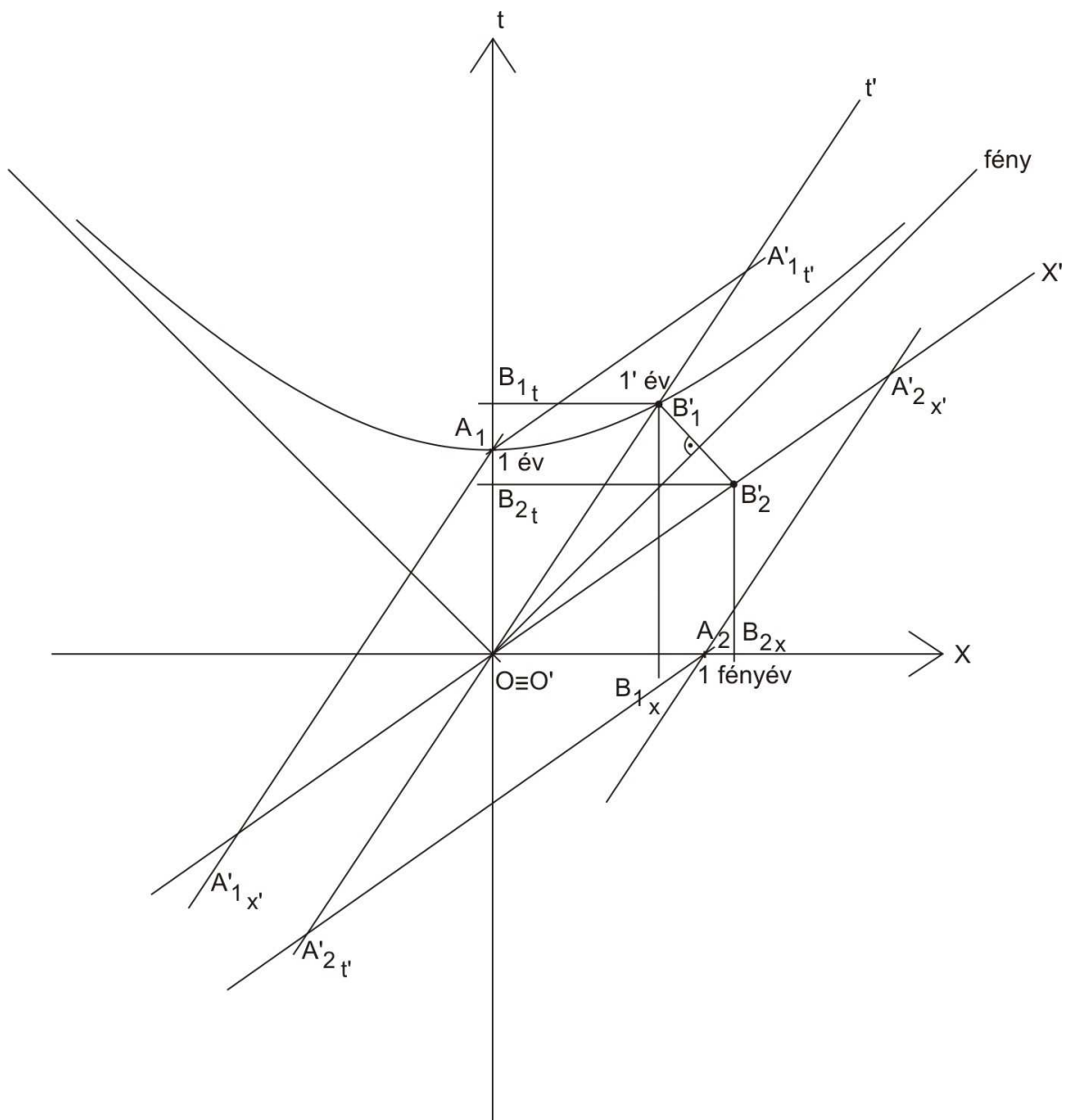
Az ikerparadoxon ábrázolása



Az egyidejűség relativitása (az időrendi sorrend felcserélődése)



A hosszkontrakció ábrázolása



Az idődiláció ábrázolása