

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Természettudományi Kar

Kísérleti Fizikai Tanszék

Kísérleti fizika szakirányú továbbképzési szak

SZAKDOLGOZAT

A FIZIKA KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGI

Készítette: Sáróné Jéga- Szabó Irén

Témavezető: dr. Papp Katalin, egyetemi docens

SZEGED, 2006

Bevezetés

Gyakorló fizika szakos középiskolai tanárként 1984 óta folyamatosan részese vagyok az érettségi vizsgáknak. A tanulók különféle formákban történő felkészítése a nagy megmérettetésre, majd az iskolai érettségi vagy a közös érettségi-felvételi dolgozatok javítása során értékelhettem közös munkánk végkifejletét. Mint kollégáim nagy része rutint szereztünk abban, hogy a felkészítés során mire kell helyeznünk a hangsúlyt ahhoz, hogy diákjaink az akadályokat sikerrel vegyék. Ezt a korszakot zárta le a 2005 tavaszán bevezetett új típusú érettségi vizsga. Mindannyian nagy várakozással tekintettünk a változásra, új és más jellegű feladataink lettek többek között a szóbeli vizsgára való készülés és annak lebonyolítása kapcsán.

Munkámban tíz középszintű szóbeli vizsga tételének kitűzését, értékelő lapjának elkészítését (mellékletek) és a feladatlaphoz kapcsolódó mérés elvégzését, jegyzőkönyvezését tűztem ki célul. A tételek kiválasztásának alapját képezte az erre a vizsgaidőszakra kijelölt emelt szintű tételsor.

A tantárgyi részt megelőzően egy rövid áttekintést próbálok adni magáról az érettségi vizsgáról, a középiskolai oktatás expanziójáról, az érettségi reform főbb állomásairól, majd a végső változatról, a vizsgaszabályzatról.

Az utolsó részben az első vizsgaidőszak országos tapasztalatairól adok egy rövid összefoglalást.

Tartalom

1.	Az érettségi vizsgáról	3
1.1.	Visszapillantás	3
1.2.	Időtálló és változó keretek	3
1.2.1.	Az érettségi a tömegessé vált középiskolai oktatás korában	6
1.3.	Az érettségi reformja	8
1.3.1.	Reformszándékok a középiskolázás kiterjedésének első szakaszában.....	8
1.3.2.	Reformjavaslatok és szabályozás a kilencvenes években	9
1.3.3.	Az „új érettségi”	12
1.3.4.	A „reform” késlekedésének hátteréről.....	13
1.4.	A kétszintű érettségi vizsgát leíró dokumentumok.....	16
1.4.1.	A részletes követelményrendszer	16
1.4.2.	A vizsgaleírás (középszintű vizsga)	19
2.	A szóbeli tételek	23
2.1.	Az egyenes vonalú egyenletes mozgás.....	23
2.1.1.	Szóbeli tétel	23
2.1.2.	A haladó mozgás vizsgálata Mikola-féle csővel	24
2.2.	A mechanikai rezgések	25
2.2.1.	Szóbeli tétel	25
2.2.2.	Test tömegének meghatározása csavarrugón történő rezgése alapján.....	26
2.3.	A hanghullámok és jellemzőik	27
2.3.1.	Szóbeli tétel	27
2.3.2.	A hang terjedési sebességének meghatározása levegőben rezonancia segítségével.....	28
2.4.	A gázok állapotváltozásai	29
2.4.1.	Szóbeli tétel	29
2.4.2.	A Boyle-Mariotte-törvény igazolása	30
2.5.	A termikus kölcsönhatások energiaviszonyai	32
2.5.1.	Szóbeli tétel	32
2.5.2.	Szilárd test fajhőjének mérése	32
2.6.	Vezetők ellenállása	34
2.6.1.	Szóbeli tétel	34
2.6.2.	A potenciálesés vizsgálata homogén, állandó keresztmetszetű vezetőkön	35
2.7.	Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása	37
2.7.1.	Szóbeli tétel	37
2.7.2.	Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata	37
2.8.	Leképezés homorú tükörrel és gyűjtőlencsével.....	39
2.8.1.	Szóbeli tétel	39
2.8.2.	Domború lencse fókusztávolságának meghatározása optikai paddal.....	40
2.9.	Vízszintes lapon mozgó test dinamikája	41
2.9.1.	Szóbeli tétel	41
2.9.2.	Súrlódási együttható meghatározása fahasáb és asztallap között.....	42
2.10.	A nehézségi gyorsulás, az általános tömegvonzás	44
2.10.1.	Szóbeli tétel	44
2.10.2.	Nehézségi gyorsulás meghatározása fonálingával	45
3.	Záró gondolatok.....	46
	Mellékletek (pontozólapok).....	49
	Az egyenes vonalú egyenletes mozgás.....	49
	A mechanikai rezgések	50

A hanghullámok és jellemzőik	51
A gázok állapotváltozásai	52
A termikus kölcsönhatások energiaviszonyai	53
Vezetők ellenállása	54
Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása	55
Leképezés homorú tükörrel és gyűjtőlencsével	56
Vízszintes lapon mozgó test dinamikája	57
A nehézségi gyorsulás, az általános tömegvonzás	58
Nyilatkozat	59
Irodalomjegyzék	60
Köszönetnyilvánítás	62

1. Az érettségi vizsgáról

1.1. *Visszapillantás*

A vizsgáztatás több mint 2000, az iskolai vizsgáztatás pedig több mint 200 éves múltra tekint vissza. Kína volt az első, ahol a közhivatalnokok kiválasztásában vizsgát alkalmaztak, hogy csökkentsék a már akkor is meglévő protekció lehetőségét. Európában csak a XVI. században kezdtek vizsgáztatni, először a jezsuiták, majd a XVIII. század második felétől a poroszok, később a franciák. A XIX. század közepén az angol birodalomban is bevezették a vizsgát, csakúgy, mint az Egyesült Államokban, ahol a század végén szintén a kormányhivatalnokok kiválasztását szolgálta.

Az érettségi vizsga 1788-ban, a német középiskolákban jelent meg először, és hamarosan az egyetemi továbbtanulás feltétele lett. Franciaországban Napóleon rendelte el 1808-ban, Angliában pedig 1838-ban a London Egyetem szervezte meg elsőként. Magyarországon 1851-ben vezették be az érettségit.

A nyugat-európai típusú érettségi vizsga hamarosan a francia, a brit és a holland gyarmatbirodalomban is elterjedt. A gyarmatok az anyaországok vizsgakövetelményeit és vizsgarendszerét követték majdhogynem változatlan formában. Így nem lehet csodálkozni azon, hogy a vizsgáztatás európai hagyományai honosodtak meg Afrikában, bizonyos ázsiai térségekben és a Karib szigeteken is.

Az Egyesült Államokban csak a XX. században kezdődött el az iskolai vizsgáztatás, mégpedig az európaiktól lényegesen eltérő megközelítésben. A behaviorista alapú mérésmetodikát (pszichometriát) kifejlesztve, a vizsgáztatás objektív standard mérőeszközök, feleletválasztásos tesztek használatára építették. Az amerikai típusú teszteléses vizsgáztatás Dél- és Közép-Amerikában, Indonéziában és a Fülöp szigeteken terjedt el elsősorban. (Mátrai 2001)

1.2. *Időtálló és változó keretek*

Az érettségi vizsga és vizsgáztatás hazai története következetesen vissza-visszatérő dilemmákkal, a vizsgát érintő lényeges döntési pontokon hasonló szerkezetű argumentációkkal jellemezhető. Balogh Lászlónak, a probléma történetét és pedagógiai vitairódalmát áttekinthető munkája alapján elmondható, hogy az érettségi múltját, sőt a jelenét is néhány, jól kö-

rülhatárolható kérdéskör jellemzi (Balogh, 1991). Ezek részben *pedagógiai*, részben *társadalompolitikai* megközelítésben vetődtek föl. Az egyik ilyen „örök” kérdés éppen a fenti kettősséghez kapcsolódik: tanulmányi vagy képesítő vizsga legyen-e az érettségi, vagyis pedagógiai értelemben vett tanulmányi záróvizsga vagy egy adott munkakör, társadalmi pozíció betöltésének feltétele. Míg az előző szerep szinte változatlanul továbbél az érettségizettek számarányának későbbi, folyamatos emelkedése idején is, a vizsgázók arányának növekedése a vizsgával betölthető munkakörökben is jelentős bővülést von maga után: már régen nem egy hivatali székhez vagy a tisztii kardbojthoz vezető menlevélként szolgál.

E vizsga jogállásában, szerkezetében a tartalmi változása mellett is állandóságot jelez, hogy fennállása óta önálló törvényi szabályozás rendelkezik (a középiskolázást szabályozó törvényekkel összefüggésben) a követelményekről, a lebonnyolításról, a kötelező és a diák által szabadon választható tantárgyak írásbeli, szóbeli vagy gyakorlati formáiról, az időtartamról, a kérdező tanár és a vizsgálgaelnök hatásköréről, eredmények minősítéséről, illetve a bizonyítvány értékéről és felhasználhatóságáról. Ebbe a szerkezetbe illeszkedtek azok az értelemszerű változások, amelyek a vizsga voltaképpen tartalmait, a vizsgatárgyak körét, követelményeit, az írásbeli és a szóbeli tételek kijelölésének módját, továbbá eljárásrendjét, a vizsgateljesítmények értékelésének kritériumait illették.

Az érettségi vizsga tehát egy igen rövid történelmi korszaktól eltekintve, amikor is a Közoktatási Népbiztosság 30. K. N. sz. rendeletével 1919. május 12-én eltörölte azt állandósult intézménnyé vált. Hogy miért? A kérdésre társadalomtörténelmi, oktatáspolitikai, pedagógiai okok szövedékét feltáró válasz adható. Felvetésünk szerint társadalmi szerepe révén, ami három jól körülhatárolható jellemzőben nyilvánul meg: azaz a vizsga, illetve a „vizsgázottság” *szimbolikus*, *életútbeli* és *kulturális* rétegében. Mivel az érettségi vizsga valamennyi szerkezeti, tartalmi, értékelési vonatkozását átszövi a vizsga társadalmi szerepe, érdemes ezeket a fenti kulcsszavak mentén áttekinteni.

A vizsga *szimbolikus* jellegét az adja meg, hogy mint arra a magyar elnevezés is utal egyfajta általános „érettség” jelentés társul hozzá. A középiskolai tanulmányokat lezáró vizsga összekapcsolása az „érettséggel” egy összetett fogalmi keretben értelmezhető: a társadalomba történő integrálódásnak, úgymond „a felnőtte válás”-nak egy vizsga cezúrájával nyilvánvalóvá tett aktusa, a középiskolai tanulmányok befejezésének igazolása, valamint a továbbtanulási alkalmasság kifejezése. Ezen, a családban és a kortársak között megélt szimbolikus, személyes színezetű szerepen nem fog az idő. Nemcsak időben, de térben is nagy állandóságot tapasztalhatunk e téren. Bár a vizsgát alkalmazó országok, régiók saját

hagyományaira jellemző módon történik az érettségizők szimbolikus felnőtté avatódása, magának az aktusnak a jelentése nagy állandóságot mutat.

Jóval nagyobb változás jellemzi azt a szerepet, amit az érettségi vizsga az *egyéni életút* alakulásában betölt, vagy amit más megközelítésben, mint a vizsgának a társadalmi mobilitásban, vagy éppen a társadalom integrációjában játszott funkcióként írhatunk le. Mára, amikor kb. 60 év alatt valamivel több, mint hatszorosára nőtt az érettségizők rétege egy-egy korosztályban, az életfelfogások és életmódok, magatartásminták megsokszorozódásával nyilvánvalóan nem tételezhetjük, hogy bármely tekintetben egymáshoz közeli életvezetési kultúrával leírható akár egy-egy érettségiző korosztály is.

Az érettségi változó társadalmi szerepével kapcsolatban évtizedek óta hallható az a kijelentés, mely szerint az érettségi elvesztette presztízsét. Ez azonban csak annak tükröződése, hogy miután egyre többen érettségiznek, a társadalom egyre jelentősebb csoportjai mind kevésbé tekintik elégségesnek az érettségit gyermekeik iskoláztatásában (Nagy, 1995; Kozma, 1998). Az 1990-es évek közepétől az iskoláztatási kereslet már Magyarországon is jórészt áttevődött a felsőoktatásra, azaz a diplomával járnak együtt azok a munkaerő-piaci előnyök, amelyek jó néhány évtizeddel ezelőtt még az érettségihez fűződtek. Ugyanakkor persze az érettségi továbbra is meghatározó feltétele az arra épülő szakképző tanulmányok folytatásának, valamint a felsőoktatásba kerülésnek.

S végül, érdemes kitérni az érettségi vizsga *kulturális* funkcióinak változásaira. Az érettségi kulturális szerepe valamiféle holisztikusan megragadható, de közelebbről nem leírható mentális, tudásbeli, attitűdbeli, érzelmi tartalomként fogható fel. Ebben az értelemben az érettségizettek tudástartalmainak társadalmi érvényessége, közfelfogásbeli hallgatólagos elismertsége a társas-társadalmi lét egyik *integráló* ereje, mivel az érettségi nemzedékek műveltségének összképét és tartományát alakító vizsga. Igényszintje jelentős szocializációs és társadalmi integrációs értékénél fogva ténylegesen beépül a társadalom kulturális hálózatába (Horváth, 1998).

A vizsga tartalmi reformja, azaz az abban megjelenő tudások szerkezetének, tartalmainak átalakítása, a teljesítményeket értékelők szerepének megváltozása ami az érettségi korosztályok növekedése miatt elkerülhetetlen kísérőjelenség erőteljesebbnek tűnnek bármely más átalakulásnál. E reformot a kezdeményező szakértők gyakran a tradicionalitás–modernitás kettősségeként írják le. A vizsgatartalmak modernizációja, a „minőségek versengése” (Nagy, 1999) ugyanakkor rendre együtt járt azzal, hogy megszólaltak a műveltség színvonala miatt aggódók, és elkezdtek vitatni a vizsgált tudások értékét. Így történt például akkor is, amikor a 19. század vége felé a klasszikus görög-latin műveltség helyett

megjelentek az élő idegen nyelvek, a természettudományok, a gazdasági-műszaki vagy a modern társadalomtudományi, állampolgári ismeretek, és így történik ma is, amikor az érettségi kapcsán a „releváns tudás”-ról vitatkozunk.

1.2.1. Az érettségi a tömegessé vált középiskolai oktatás korában

A történet legmeghatározóbb változása az érettségi bizonyítványt szerző fiatal népesség számarányának csaknem 150 éven át tartó lassú, majd az 1960-as évektől fokozottabb, az 1990-es évektől pedig még nagyobb mértékű hazai növekedése. E folyamatokat alapvetően a társadalmi igények táplálják, és általában az oktatáspolitikai támogatása mellett zajlanak le, nemcsak Magyarországon, hanem minden olyan ország közoktatási rendszerében is, ahol a középfokú tanulmányok érettségi vizsgával záródnak.

Az a tény, hogy a kilencvenes évek, valamint az ezredforduló középiskoláiban a korábbi érettségizettekhez képest eltérő szocializációjú, más tanulási motivációkkal rendelkező diákok is tanulnak, az érettségi vizsga követelményeire, tartalmaira, a teljesítmények értékelésének módjára kevésbé hatott. A társadalmi szerep változása: a hozzáférés kiterjedése és oktatáspolitikai támogatása a korábban már stabilnak mondott szimbolikus funkciót alig érinti, míg az érettségi kulturális és pedagógiai szerepét meghatározó mértékben átalakítja. (Ez is magyarázza a lényegében 1995 óta folyó érettségifejlesztés mélyreható szakmai konfliktusait).

Az, hogy a tömegesség magát a belső vizsgaként működő érettségit (ahol az érettségizők teljesítményét lényegében saját tanáraik értékelik) csak kevésbé alakította át, valószínűleg összefügg a munkaerő-piaci kereslet változásaival, valamint a felsőoktatás igénybevételének kiterjedésével. Míg az érettségi bizonyítvány munkaerő-piaci szerepe az iskolán kívüli ügyként kezelődik, addig felsőoktatási értéke a mai napig tematizálja az érettségi vizsga szerepéről szóló diskurzust. Már az 1980-as években téma volt az érettségiről folyó vitákban, hogy vajon a felsőoktatás mennyiségi növelése nem válik-e a minőség kárára. Ennek a dilemmának a feloldására már ebben az időszakban kialakult egy eszköz: a közös érettségi és felvételi vizsga, ami megkönnyítette az érettségi későbbi kiterjedésének elfogadását is. Ezzel ugyanis végeredményben „megkettőződött” a vizsga. Az érettségi vizsga szabályozását (amely viszonylag megengedő jellegű, úgy a tartalmat, mint az értékelést illetően) iskolai szinten meglehetősen rugalmasan alkalmazzák az adott, a különböző iskolákban más és más vizsgázói réteghez. Az iskolai és a közös felsőoktatási felvételi írásbeli tételek

nehézségi szintje viszont ettől eltérő, az értékelési eljárások pedig egyértelműen szabályozottabbak.

Annak feltárására azonban, hogy ténylegesen milyen teljesítmények neveztetnek érettségi vizsgának, és ezeket hogyan értékelik, ma nem mutatkozik túl nagy érdeklődés. Ebben az érettségi osztozik a különféle felsőoktatási intézmények egyedi felvételi vizsgáival, ahol a jelentkezők, a felvettek és az intézményi ponthatárok statisztikai adatai mögé senki sem kíván bepillantani. Senki nem lép fel méréselméleti igényekkel (megbízhatóság, érvényesség) sem az érettségiről, sem a felvételi vizsgákról szólva ellentétben például a hazai és a nemzetközi tudásszint-mérésekkel. (Ez utóbbiak nemcsak sokféle információval szolgálnak a tanulók korábbi évfolyamokon nyújtott teljesítményeiről, hanem mindezt megbízható, összehasonlításokra alkalmas mérőeszközökkel végzik.) A deklarált vizsgakövetelmények, azok elsajátításának lehetősége (például annak tisztázása, hogy mennyire készít fel arra az iskolarendszer, és mennyire kell a „második iskolát”, azaz a magánpénzekkel finanszírozott különórákat igénybe venni), illetve a valóságos teljesítmények összevetése nem történik meg.

A kilencvenes években, a felvételi keretszámok szigorú központi kontrolljának feloldásával, hihetetlen gyorsasággal megnőtt a felsőoktatásba felvettek aránya: a kis létszámú korosztályokból egyre többen folytatták ott tanulmányaikat. 1993-ban már a hallgatók közel 45%-a jutott be felvételi vizsga nélkül az egyetemekre és a főiskolákra (Ladányi, 1995). Amely felsőoktatási intézmény előírja a felvételi vizsgát, ott versenyhelyzet alakul ki; egyeseket felvesznek, másokat pedig nem. Más intézményekben viszont akár van felvételi vizsga, akár nincs gyakorlatilag minden jelentkezőt felvesznek, sőt van, ahol pótfelvétele is sor kerül. A feszültségek elsősorban a magas presztízsű gazdasági, jogi és bölcsészkarokon, a társadalomtudományi képzésben jelentkeznek.

Az 1990-es évek közepétől az iskoláztatási kereslet tehát áttevődött a felsőoktatásra, azaz a diplomával járnak együtt a munkaerő-piaci előnyök. Végül is ez a három tényező (a közös érettségi-felvételi írásbeli vizsga bevezetése, a felsőoktatás nagymértékű kiterjedése, valamint a munkába állás idejének kitolódása) együttesen tette lehetővé, hogy az érettségi vizsga lényegében változatlan formában tovább éljen akkor is, amikor a középiskolázás tömegessé vált, azaz lényegesen megnőtt az érettségizettek száma. Mindamellettszakadatlanul napirenden maradt az érettségi reformjának a kérdése.

1.3. Az érettségi reformja

1.3.1. Reformszándékok a középiskolázás kiterjedésének első szakaszában

A reformszándékok persze végigkísérik az érettségi teljes történetét. Amikor például az 1961-es oktatási törvényben először meghirdették a középiskolázás teljes korosztályra történő kiterjesztésének politikáját (amelyet aztán néhány év múlva vissza is vontak), az érettségi vizsgával kapcsolatos viták is elkezdődtek. 1965-ben a középiskolákban tananyagcsökkentést vezettek be, és ezzel összefüggésben az is felmerült, hogy az érettségi vizsga nem alkalmas a túl megterhelőnek tartott ismeretek szintetizálására. Ennek nyomán 1967-68-ban széles körű vita folyt a tantestületekben a záróvizsga, az érettségi és a felvételi vizsga témájáról, amelyet nemcsak a szaklapokban, hanem a napisajtóban is nyomon lehetett követni. A fő téma az volt: érettséggel vagy a nélkül, a vita tétje pedig az érettségi megreformálása. Az érettségi akkori szakértői kritikája lényege az volt, hogy az érettségit vizsgarendszerré kell fejleszteni, tágítani kell a vizsgabizottságok hatókörét, és növelni kell a természettudományi tárgyak súlyát.

1971-ben, az 1972. évi oktatáspolitikai KB-határozat előkészítéseként, átfogó javaslat íródott, „Felvételi és kiválasztási, pályaválasztási rendszerünk helyzete és a továbbfejlesztés feladatainak fő irányai” címen. A javaslat megállapította, hogy az érettségi társadalmi szerepe csökkent, helyét átvette a felvételi vizsga. Megfogalmazódott, hogy az érettségi nem szelektál, helyette a korábbi iskolai évek, illetve a gimnáziumba kerülés játssza ezt a szerepet. A dokumentum arra is felhívja a figyelmet, hogy laza a két vizsga (az érettségi és a felsőoktatási felvételi vizsga) közötti kapcsolat, az érettségi bizonyítványok értéke eltér egymástól, robotszerű a vizsgára készülés. Következésképpen időszerű az érettségi és a felvételi reformja, mégpedig oly módon, hogy az érettségi váljon országosan egységes, tiszta mércévé.

Az ezt követő intézkedések azonban meglehetősen ellentmondásosak voltak. 1973-ban, az MSZMP KB 1972-es határozata nyomán csökkent a kötelező vizsgatárgyak száma, megszűnt a kötelező érettségi történelemből, bevezették a közös és kötelező érettségi írásbeli vizsgát matematikából, és megszűnt az érettségi rendűség (a „kitűnő”, a „jeles” stb. minősítések használata), úgymond az egészségtelen jegyhajsza korlátozása érdekében. A kötelező érettségi vizsgatárgyak számát az 1974-ben bevezetett Gimnáziumi Érettségi Vizsgaszabályzat (GÉV) csökkentette. A magyar nyelv és irodalom, valamint a matematika köte-

lező maradt, míg a többi vizsgatárgy választható lett. Ezzel párhuzamosan a minősítés háromfokozatúvá vált („megfelelt”, „dicsérettel megfelelt”, „nem felelt meg”) (Welker, 1974). Ezúttal– az érettségi súlytalanításával– a felvételi vizsga került ki győztesen, azaz azt nem bolygatta ezúttal senki.

A viták persze nem csitulnak. Ezek hatására a rendszer alig egy év alatt visszaállt a háromfokú minősítésről az ötfokú értékelési skála használatára. 1979-ben a Művelődési és Közoktatási Minisztérium „Az érettségi és az egyetemi-főiskolai felvételi vizsgák korszerűsítésének tervei” címmel adta közre javaslatát. Lényegében ez a 2005-ig érvényes érettségi elemeit tartalmazta: az öt kötelező vizsgatárgyat, a közös felvételi írásbeli vizsgák rendszerét, a felvételi pontszámok struktúráját (60 középiskolai, hozott és 60 felvételi, szereshető pont), a tantárgyközpontos felvételi vizsgát, azt, hogy a történelem újból kötelező vizsgatárggyá vált, valamint azt, hogy a természettudományos tantárgyak súlya csökkent. Ekkor vezették be az érettségi-képesítő vizsgát a szakközépiskolákban is. A minisztérium helyzetértékelést is fűzött a javaslathoz: eszerint jellemző az általános színvonalcsökkenés, alacsony a szakközépiskolában érettségizettek továbbtanulási aránya: a gimnazisták esetében 56%-os, míg a szakközépiskolásoknál csupán 19%-os ez a mutató (Juhász, 1979). 1981-ben jelent meg az új gimnáziumi és szakközépiskolai vizsgaszabályzat, 1982/83-ban lépett érvénybe a módosított érettségi, és ezzel a közös írásbeli-felvételi vizsgák rendszere. Mindez csak felerősítette a vitákat, a napisajtóban cikkek sora jelent meg arról, hogy látványosan leértékelődött az „érettségi papiros”, és ebben sokan a tudás általános társadalmi értékcsökkenését vélték felfedezni.

1.3.2. Reformjavaslatok és szabályozás a kilencvenes években

A nyolcvanas évek vége felé újabb átfogó, ezúttal szakértői (nem politikai) javaslatok születettek a közoktatás vizsgarendszerének reformjáról. Ebben az érettségi vizsga kérdése általánosabban, a rendszerszintű szabályozás egyik elemeként jelent meg. A szakértők ugyanis azt a javaslatot fogalmazták meg, hogy az egész magyar oktatási rendszerben erősödjön meg a kimeneti, vagyis az eredmény által történő szabályozás, azaz alakuljon ki az eredmények mérésének (a vizsgáknak) egy új rendszere. Szerintük a jó vizsgarendszer választ ad az érettséggel kapcsolatban vitatott problémák nagy részére is: megteremti az érettségi vizsga nyilvánosságát, eltörli a felvételi-érettségi párhuzamosságát, csökkenti a nappali és felnőttoktatás különbségét és nem utolsó sorban a tanterv szerepét. Ezzel párhuzamosan, újra előtérbe került a középiskola második évfolyamának végén, azaz a tanulók

16. életévére bevezetendő vizsga kérdése, amely így az érettségi vizsgával együtt egyfajta vizsgarendszert (*kétlépcsős vizsgarendszert*) alkotna. Ebben a rendszerben az érettségit magát a következőképpen képzelték el: kevés tantárgyból álló, a tudás szűk körét vizsgáló standardizált, magas követelményekkel működő külső vizsga lett volna, mely jogosítványként szolgált volna a felsőoktatásba való belépésre és bizonyos munkakörök betöltésére. 1989-ben újabb javaslatok fogalmazódtak meg a vizsgarendszerről, ennek lényege a tájékozódó-orientáló vizsgák, vizsgálatok szervezése és az érettségi korszerűsítése (Balogh, 1991).

1990-ben, a „Tanterv vagy vizsga?” címen megjelenő, a tananyag szabályozásának kétféle logikáját taglaló kötet előszava az akkori oktatáspolitikának címzett szakértői helyzetértékelés és reformérzület tétjének hevületét érzékeltetve így fogalmazott: „Lesz-e Magyarországon vizsgarendszer, lesz-e ’kimenet-szabályozás’?” (Sáska– Vidákovich, 1990). A budapesti Kossuth Klubban e témában rendezett nagyhatású konferencia, majd az ezt összegző fenti kötet az iskolarendszer egészét átszövő vizsgarendszer gondolatát veti fel. Arról szól, hogy miként építhető fel egy olyan rendszer, amelyben a hosszabb-rövidebb ideig tartó iskolai tanulás eredményessége, és nem a magának a tanulásnak a folyamata válik fontossá. (A javaslattévők ez által is csökkenteni kívánták a tantervek igazgatási jellegét.) Az idézett felfogásban az érettségi vizsga a vizsgarendszer egyik elemeként merült fel. A javaslat szerint a középiskolai tanulmányokat lezáró érettségi vizsgát megelőzné egy, a középiskolai oktatásban az általánosan művelő szakaszt lezáró vizsga is. A kétféle (a 16, illetve a 18 éves kori) vizsga javaslatával a szakértők voltaképpen a középiskolát két szakaszra bontották volna, amelyek más és más oktatáspolitikai feladatot valósítottak volna meg. „A javasolt kétlépcsős vizsgarendszer várhatóan tartalmi konvergálásra és egalizálásra készíti majd a középfokú iskolák korai szakaszát (gimnázium, szakközépiskola, szakmunkásképző iskola), miközben a középiskolázás végét (gimnázium, szakközépiskola) erőteljesen elitizálja (Báthory, 1990).

Sáska Géának a kötetben közölt tanulmánya az érettségit a krónikus feszültség terepének láttatta, nevezetesen azért, mert ez az a pont, ahol a tömegoktatás a munkaerőpiaccal, illetve a felsőoktatással érintkezik. Diagnózisa szerint a fiúhoz képest lényegesen több lánytanulót érettségihez juttató tömegoktatás vizsgája nem lehet már az a régi típusú, magas presztízsű bizonyítvány, mint korábban volt. Megállapítása szerint az érettségi körüli zavarokat az okozza, hogy vegyessé vált a középiskolázás. Miközben egyes intézmények a felsőoktatási felvételre, mások pedig a munka világára készítene fel, mindkét típus ugyan-

azt az érettségi bizonyítványt állítja ki. Ennek kapcsán merült föl a *több szintű érettségi vizsga* gondolata: a felsőoktatásba való belépésre jogosító emelt szintű, valamint a középfokú végzettség igazolására a felnőtté válás rituáléját követő, a középiskolában letett iskolai vizsga párhuzamos bevezetésének ötlete. A megkülönböztetés célja egy olyan struktúra felvázolása volt, amely elválasztja egymástól a középfokú iskolák munkaerő-piacra, illetve a felsőoktatásra felkészítő típusait (Sáska, 1990).

A többlépcsős vizsgarendszer és a kétszintű érettségi vizsga gondolata az 1993-as közoktatási törvény elfogadásával, majd annak 1996-os módosításával lényegében törvényi előírássá vált, noha kötelező bevezetésének éve az egymást követő rendelkezések értelmében egyre későbbre és későbbre tolódott. A kilencvenes évek közepétől tehát a kétszintű érettségi vizsgakövetelmények kialakítása lett a fejlesztés tárgya, miközben a kétlépcsős vizsgarendszer kiépítésének (tehát az általános képzést a középiskolák második éve végén lezáró alapvizsga bevezetésének) a gondolata háttérbe szorult.

A fejlesztés során egyfajta irányítóként működött a nemzetközi tájékozódás (Hoffmann, 1989; Mátrai, 1990; Szabó, 1993). Részben az ezekből levont tanulságoknak, részben pedig az érettségi vizsgákkal kapcsolatos gyakorlati tapasztalatoknak a figyelembevételével különböző hazai műhelyekben indultak el központilag is támogatott „szigetszerű” innovációk, például Baranya megyében (Bernáth, 1991), illetve elkezdődött a szegedi egyetem pedagógiai műhelyében egy elméleti didaktikai kutatás, a kognitív pedagógia fogalomrendszerének hazai adaptációja, továbbá felgyorsultak a hazai diagnosztikus mérés elméleti és tesztfejlesztési munkálatai (Vidákok, 1990). A fejlesztésben jelentős szerepet játszott az Országos Közoktatási Intézet (OKI) Értékelési és Érettségi Vizsgaközpontjának 1992–1996-ig tartó holland–magyar projektje. Ennek keretében öt tantárgy (matematika, angol nyelv, biológia, anyanyelv és rajz-vizuális kultúra) érettségi követelményeinek és feladat-típusainak összehasonlító elemzését végezték el, új modellekről számoltak be, és az eredményeket közzétették a *Mérés–értékelés–vizsga* című könyvsorozatban (Mátrai, 1997; Kárpáti, 1997; Horváth, 1998). A fejlesztés „melléktermékeként” az anyanyelvi eredményesség kutatásában egy új paradigma: az ún. társadalmi érvényességvizsgálat metodikája és eredményei is megjelentek (Glopper–Horváth, 1996).

Az érettségi reform bevezetésének késlekedése viszont érzékelhető hiányt jelent az oktatási rendszer szabályozásában. A szakfelügyeleti rendszer 1985-ös megszüntetése, valamint a központi egységes és előíró tantervi szabályozást felváltó kétpólusú tantervi szabályozás (központi és helyi tanterv) 1993-as bevezetése nyomán ma az iskolák (köztük a középiskolák is) lényegében minőségi kontroll nélkül működnek. Kialakulóban van ugyan a rendszer

értékelésével, hatékonyságával, átvilágíthatóvá tételével összefüggő tevékenység szabályozási és intézményi háttere, ám az ezzel kapcsolatos sokféle érdek és elképzelés közti meg egyezés hiánya miatt a fejlesztés alatt álló vizsgarendszer helyét és formáját sem egyszerű megtalálni. Ezt tükrözi az érettségivel kapcsolatos szakmai koncepciók sorsa is.

1.3.3. Az „új érettségi”

1995-ben vált nyilvánossá a Művelődési és Közoktatási Minisztérium felkérésére készített egységes, kétszintű és standardizált érettségi koncepciója. Az iskolai kérdőíves vizsgálat eredményeinek ismertetésből kiderült, hogy mind a vizsga két szintje, mind a vizsga tantárgyi rendszerére ajánlott háromféle változat erőteljesen megosztotta az iskolai közvéleményt. A követelmények két szintjével a válaszolók 47%-a nem értett egyet, 51%-uk elutasította a felső középiskolára vonatkozó elképzelést. A véleményezők 65%-a a jelenlegi vizsgatantárgyi szerkezetre voksolt (Vámos, 1996). A vita hatására, miniszteri döntés eredményeképpen, a vizsga kötelező és szabadon választható tantárgyi rendszere lényegében visszaállt a mai érettségihez igen hasonló szerkezetre.

1997-ben, mintegy a tartalmi fejlesztés záró dokumentumaként megjelent *Az érettségi vizsga szabályzata*, mellékleteként pedig a közismereti és a szakmai előkészítő tárgyak általános követelményei, amelyekre egyszerre hárult a tantervi és a jövődi vizsgakövetelmények szerkezetét, tartalmait előre jelző szerep. E tantervi karaktere révén a dokumentum nem is értelmezhető egyértelműen vizsgakövetelményként, viszont a kilencvenes évek végére, különböző tanári munkacsoportok közreműködésével, elkészültek az érettségi részletes követelményei. 1999 júniusában a módosított közoktatási törvény kimondta az iskola-típusokra készülő óratervek és kerettantervek, valamint az érettségivizsga-követelmények összehangolásának szükségességét, így tehát a középiskolai kerettantervek hatására a vizsgakövetelmények is módosultak. A vizsgafejlesztéssel foglalkozó munkacsoport egy reprezentatív mintán végzett közvélemény-kutatás, a szakértői, lektori vélemények és a felsőoktatásból érkezett vélemények figyelembevételével nemcsak a kötelező vizsgatárgyak követelményeit dolgozta át, hanem számos más tantárgyét is. Jelentős fejleménynek tekinthető az a próbamérés-sorozat, amely új típusú vizsgafeladatokat, feladatsorokat tesztelt az ország különböző szintű középiskoláinak 12. évfolyamain. Az oktatásirányítással folytatott tanácskozások nyomán a matematika, a magyar nyelv és irodalom, a történelem, az angol nyelv, a német nyelv, a földrajz, a rajz-vizuális kultúra követelményei és vizsgaleírásai miniszteri rendelet mellékleteként megjelentek.

1.3.4. A „reform” késlekedésének hátteréről

Az érettségi reform bevezetését, -többek között- a felsőoktatás jelentős és folyamatos átalakulása is késlelteti. A kilencvenes években kormányzati koncepcióvá lett a felsőoktatásban tanulók arányának jelentős növekedése. Jóllehet a közoktatás és a felsőoktatás közötti, 1995-ben már elkezdődött tárgyalások még folynak, a felsőoktatás, úgy tűnik, eddig nem legitimálta a felvételi vizsga helyett az érettségi vizsgát. Eközben viszont egyre több felsőoktatási intézmény már felvételi vizsga nélkül is fogadja a hallgatókat. Ezekben az intézményekben a tömegessé vált oktatásból leszűrt tapasztalatok alapján a nyilvánosságra került érettségi követelmények emelt szintjét általában túlzónak tartják. Arról azonban, hogy voltaképpen és általában mit vár a felsőoktatás, milyen tudásszerkezetet, milyen kompetenciákat tekint a továbbtanulásra való alkalmasság összetevőjének, csak közvetett információk állnak rendelkezésre. Úgy tűnik, hogy a diákok heterogén előképzettségének kárhoztatása mellett viszonylag elégedettebbek az idegennyelv-tudás és az informatikai kompetenciák növekvő szintjével (Bazsa, 1996).

A felsőoktatás elvárásaira az évenként kiadott felsőoktatási felvételi tájékoztatókban megjelölt diszciplináris követelményekből, az évről évre megjelenő felvételi feladatsorok elemzéséből, valamint a felvételnél előnyt élvező korábbi középiskolai teljesítmények jellegéből következtethetünk. Az utóbbi körben tipikusan ilyen a középfokú *nyelvvizsga* és az *országos tanulmányi versenyeken* elért helyezés. Általában is elmondható, hogy a felsőoktatás a szaktárgyi felvételi vizsgákon megjelölt diszciplináris tudás mellett elvárja az idegen nyelvi kompetenciákat igazoló bizonyítványt. Konkrétabban fogalmazott a kétszintű érettségi koncepciójának első nagyobb nyilvános szakmai konferenciáján, 1996 szeptemberében, a rektori konferencia akkori elnöke, amikor kifejtette, hogy a középiskola feladata az általános műveltség közvetítése, és nem a szakmai előkészítés. A felsőoktatás épít arra az általános műveltségre, azokra a készségekre, arra a tanulási hajlamra, szándékra, ami a fiatalokban megvan (Bazsa, 1996). Bazsa ezzel szembeállította az amerikai felsőoktatást, ahol a college-okban előírják az angol nyelv, a fogalmazás, a matematika, az európai műveltség, kultúra tanítását is, mert e téren a fiatalok olyan hiányosságokkal rendelkeznek, amelyekkel nem lehet felsőfokú képzésüket megoldani. „*A magyar felsőoktatásnak erre nincs szüksége, mert a középfokú oktatás elvégzése kellő színvonalú, mélységű, eredményességű, legalábbis a bekerülők tekintetében. Az az alapállásunk, hogy ezentúl sem kívánjuk, hogy a szakmai előképzést a középfokú oktatás végezze el.*” (Bazsa, 1996)

Az érettségi vizsgakövetelmények előkészítésének szakaszában interjúk készültek különböző természettudományi és társadalomtudományi tárgyakat oktató felsőoktatási szakemberekkel, akik a következőkben körvonalazták a felsőoktatási tanulmányok megkezdéséhez, illetve eredményes folytatásához szükséges „műveltségszerkezetet”, illetve kompetenciákat: általános olvasottság, tájékozottság, a kulturális utalások, különböző szövegek, álláspontok megértéséhez szükséges háttérismeret (Buda, 2001). A szövegértés mint hiányterület megkívánja a kritikai attitűdöt, a lényegkiemeléssel járó önálló szövegfeldolgozást, szövegek saját szavakkal történő újrafogalmazását, a különböző stílusú, nyelvi megjelenítésű, nézőpontú, kifejtettségű szövegek dekódolását, a szokatlan gondolatmenet követését, szövegek összevetését az összehasonlítás adekvát szempontjainak megtalálásával, problémákhoz szövegek felkutatását, egységes keretben történő értelmezését, az értelmezéshez a nézőpont, a perspektíva önálló megtalálását, általában a nyitott gondolkodást és a folyamatos átfogalmazási készenléletet. A felsőoktatási igények között megjelenik a szabatos, korrekt fogalomhasználat, a logikus gondolkodás (különböző gondolkodási műveletek, pl. általánosítás, absztrahálás, konkretizálás, összehasonlítás, következtetés korrekt elvégzése). A problémaérzékenység, a kritikus gondolkodás igényét illetően elvárt különféle megközelítésmódok ismerete, a nézőpontok összevetése, a saját vélemény, viszonyulás kialakítása, a dolgok, álláspontok viszonylagosságának belátása, a kételkedés. Minden tudományterületnek van egy sajátos megközelítési módja, ahogyan a kérdéseit felteszi, ahogy körülhatárolja, mit tekint problémának, ahogy e problémákat megközelíti, értelmezi és megoldja. Több oktató megjegyezte, hogy fontos lenne, ha a diákok a problémák e sajátos, egymástól különböző tematizálási módozatait megismernék a középiskolában. A felsőoktatási és általában a középiskolázás utáni képzési formákra jellemző igény, hogy a hallgató tudja követni az előadások tartalmi-logikai súlypontjait. Az önálló tanulásban az érettségizett diáktól elvárható vélik a felsőoktatásban dolgozók, hogy a középiskolához képest lényegesen eltérő tanulási technikákat is ismerje, ide értve a nem folyamatos számonkéréshez való alkalmazkodást, a tájékozottságához, döntéseihez szükséges információk önálló megszerzését is. Azaz, úgy tűnik, az oktatók deklarált elvárásai nem annyira a tartalmak, mint inkább a kompetenciák körére terjednek ki. Amennyiben tehát az érettségi vizsga a felvételi vizsgát váltja ki, ezen vélemények figyelembevétele is megkerülhetetlen.

Miközben tehát az utóbbi évtizedben a közoktatás-irányítás központi szintjén folyamatosan elhangzik az, hogy a tartalmi irányítás igazi súlyponti kérdése a vizsgarendszer fejlesztése, és miközben ha ellentmondásosan is de megindult a vizsgafejlesztés, valamint az ezzel

kapcsolatos (a közoktatási törvénymódosításokkal ugyan újból és újból változó) jogi szabályozás, folyik a vizsga tartalmi fejlesztése, a vizsgáztatáshoz szükséges szakmai dokumentumok kimunkálása, magának a vizsgának a bevezetése egyre későbbre tolódik. Az új vizsga első nemzedéke 2001-ben volt 9. évfolyamos és 2005 tavaszán tette le az új érettségét.

A fentiekből látható, hogy a középiskolai képzést integráló szándékú és erejű központi tartalmi dokumentum, a vizsgakövetelmény lényegében *új műfaj* lesz a magyar közoktatásban.

Az érettségivel kapcsolatos fejlesztés 2003 tavaszán tehát a következő főbb jellemzőkkel írható le. A vizsgakövetelmények és vizsgáztatási eljárások azonosak a nappali és az esti képzésben, a gimnáziumban és a szakközépiskolában. Valamennyi vizsgatárgy a követelmények két, eltérő szintjét ajánlja fel a diákoknak. Növekszik a vizsgafajták választéka (pl. előrehozott vizsga, a vizsga szintjét emelő ismétlődő vizsga). A vizsgázni kívánó diák dönti el, hogy mely tárgyból milyen szintű vizsgát tesz, függetlenül attól, hogy igénybe vette-e az iskolai képzésben felajánlott és nyújtott emelt szintű képzést a 11. és 12. évfolyamon.

A vizsga, kötelező és szabadon választható tárgyakból szerveződik. Kötelező tárgy a magyar nyelv és irodalom, a történelem, a matematika és egy idegen nyelv. A szabadon választható vizsgatárgyak a következők: biológia, földünk és környezetünk, fizika, kémia, természettudomány, második idegen nyelv, rajz és vizuális kultúra, mozgóképkultúra és médiaismeret, társadalomismeret, etika, filozófia, dráma, ének-zene, testnevelés, informatika, továbbá szakmai előkészítő tárgyak a szakképzést folytató iskolákban. A felsorolaton kívül újabb vizsgatárgyakat ajánlhat fel az iskola, ha azt egy akkreditációs eljárásnak veti alá.

A vizsga formáit (írásbeli, szóbeli, gyakorlati, projekt), tartalmait, a vizsgáztatás módját és az értékelési eljárásokat a vizsgadokumentumok közlik. A középszintű vizsga követelményei a kerettantervre épülnek, az emelt szintű vizsga követelményei viszont továbbra is tantervi szereppel bírnak. A vizsga írásbeli feladatsorai egységesen központi jellegűek, mind a középszintű, mind az emelt szintű vizsgateljesítmények minősítése egységes értékelési útmutató alapján történik. A középszintű vizsga iskolai vizsga, az emelt szintű pedig külső vizsga lesz, amennyiben a diák teljesítményét külső vizsgabizottság értékeli. A vizsgázó teljesítményét a pontszámok osztályzatban történő kifejezésével minősíteni kell. Ha a vizsgatantárgy több vizsgarészből áll, a vizsgázónak minden vizsgarészből legalább tíz százalékot kell teljesítenie ahhoz, hogy a tantárgyból legalább elégséges osztályzatot kapjon. Ha a vizsgázó az országos tanulmányi versenyen a versenykiírásban meghatározott

helyezést elérte, abból a vizsgatantárgyból teljesítette az emelt szintű érettségi vizsga vizsgakövetelményeit. A vizsgázó teljesítményét a helyezéstől függően, a versenykiírásban meghatározottak szerint 84–100 ponttal, illetve 126–150 ponttal jeles (5) osztályzattal kell minősíteni. A felsőoktatási törvény 2003-as módosítása nyomán pedig a kétszintű érettségi életbe lépésével megszűnik a felvételi vizsga. De a vizsgafejlesztés története még nem ért véget.(Horváth, 2003)

1.4. A kétszintű érettségi vizsgát leíró dokumentumok

Az érettségi vizsgát meghatározó legfontosabb dokumentum az Érettségi Vizsgaszabályzat (100/1997. Korm. rend. és módosításai: 78/2002. Korm. rend., 71/2003. Korm. rend.). Az ÉVSZ minden, érettségit adó középiskolára vonatkozik, rögzíti a jogi szabályokat és tartalmazza a minden tantárgyra egyformán érvényes előírásokat. Mellékletében megszabja az egyes vizsgatárgyak vizsgaformáit, illetve tartalmazza az egyes tárgyak általános követelményeit.

Az általános követelmények tájékoztató jelleggel rögzítik a vizsga lehetséges tartalmi elemeit, különválasztva a közép- és emelt szintet, illetve meghatározzák azokat a legfontosabb kompetenciákat, amelyeket a vizsga mérni kíván.

A miniszteri rendelet (14/2003. OM rendelet) által tartalmazott részletes követelményrendszer ezeket a tartalmi elemeket és kompetenciákat fejt ki egymással szoros összefüggésben, a vizsgaleírás pedig szabályozza mindazokat a kérdéseket, amelyeket az ÉVSZ nem tesz meg, vagy csak a kereteket határozza meg (pl. a középszintű írásbeli vizsga időtartama). Az oktatás megtervezéséhez, a felkészítéshez ez a két dokumentum adhat pontos útmutatást, ezért a továbbiakban ezeket ismertetjük.

1.4.1. A részletes követelményrendszer

A követelményrendszer tartalmazza mindazokat az ismereteket, a tevékenységeket, műveleteket, amelyeket a tanulónak a vizsgán tudnia kell. Azok a kompetenciák azonban, amelyeket a követelményrendszer meghatároz, csakis olyanok lehetnek, amelyeket a vizsgán mérni lehet. Éppen ezért számos olyan fejlesztési követelmény eredménye, amely egy tantervnek és így az oktatás folyamatának is lényeges részét képezi, nem lehet a vizsga tartalma. Például a természettudományos tárgyak oktatásának fontos célja a természet megszerettetése vagy a környezetünkkel szembeni felelősségteljes magatartás kialakítása. Ezek azonban nem szerepelhetnek vizsgakövetelményként, mert a vizsgán nem mérhetők.

A két szint közötti különbséget valójában éppen az határozza meg, hogy az elsajátított ismeretekkel milyen jellegű műveleteket kell végeznie a vizsgázónak, milyen képességekről kell bizonytságot adnia. Ennek meghatározásában abból indultak ki, hogy a fizikát közép-szintű érettségi tárgyként elsősorban az érdeklődők, illetve azok a szakközépiskolások fogják választani, akik négy éven át tanulják, az emelt szint pedig a továbbtanulni szándékozók számára lesz szükséges. A munkacsoport ezért, kissé leegyszerűsítve a problémát, arra az álláspontra helyezkedett, hogy középszinten a tanulónak az általános műveltség keretein belül kell tudni kezelni fizikai ismereteit, és amennyire lehetséges, elsősorban eszköztudás jellegű kompetenciákkal kell rendelkeznie. Emelt szinten ezen túl legyenek biztos, szilárd *alappjai* a további szakirányú felsőfokú tanulmányokhoz, legyen jó tájékozódási képessége a fizika területén is. A két szint tehát nem csupán a megkívánt ismeretek mennyiségében és mélységében különbözik egymástól, hanem a szemléletmódban, a kompetenciák milyenségében is. Ezt azért fontos hangsúlyozni, mert döntő hatása van mind a két szintre való felkészítésre (tehát az oktatás tervezésére és megszervezésére), mind a két szint vizsgamodelljének kapcsolatára.

Az előbbieken felsorolt kompetenciák konkretizálása a követelményrendszeren belül történik meg: pl. az, hogy milyen jelenségekkel, összefüggésekkel kapcsolatban fordulhat elő egyszerű számítás, hogy mely témakörökkel kapcsolatban kell mérést végezni a vizsgázónak stb. Ez azt jelenti, hogy a követelményrendszer lényegéből fakadóan nem elsősorban egy (bármennyire is strukturált) ismerethalmaz, hanem inkább annak leírása, hogy ezekkel az ismeretekkel a vizsgázóknak milyen tevékenységet kell tudniuk végezni.

A követelményrendszer felépítésében is eltér a tantervektől, hiszen nem a folyamatszabályozás, hanem a kimeneti szabályozás eszköze. Ennek több következménye is van.

Az ismeretanyag, a témakörök sorrendje, csoportosítása nem a tanítás logikáját követi, hiszen a végeredményt kell tükröznie, és nem azt, hogy melyik témakört milyen előzetes ismeretek alapján lehet megérteni, elsajátítani.

Hasonlóan a kompetenciákhoz, a követelményrendszer az ismeretanyag tekintetében is „hiányos” a tantervhez képest. Mivel „csak” a vizsgán méghozzá a megszabott módon ellenőrizhető ismereteket tartalmazza, nem szerepelnek azok, amelyekhez nem rendelhető hozzá kompetenciákat mérő feladat, még akkor sem, ha azok egyébként más, előforduló jelenségek, összefüggések megértéséhez szükségesek.

Legnagyobb az eltérés egy tantervhez képest az emelt szintű követelmények esetében. Mivel a részletes követelményrendszer az emelt szintre a középszintű követelményekhez képest a többletet tartalmazza, így ez nem értelmezhető a középszint követelménye figyelem-

bevétele nélkül, hiszen ezek érvényesek az emelt szintre is. Erre a kérdésre a Felkészítés a vizsgára c. fejezetben visszatérünk.

A követelményrendszer tartalmi felépítésében elsődleges szempontunk az áttekinthetőség volt, ezért a tartalmi elemeket a fizika megszokott fejezetei szerint rendezték el. Így a követelményrendszer öt nagy fejezetből áll: mechanika; hőtan; elektromágnesség; atom- és magfizika; gravitáció és csillagászat.

A vizsgatartalmak meghatározásában –a követelményrendszernek az előbbieken említett sajátosságain túl egyik fő szempont az volt, hogy lehetővé tegyünk a modernebb fizikai ismeretek megfelelő arányú megjelenését a vizsgamodellben. Ez, többek között, azt jelentette, hogy az első változatban a NAT-hoz képest az erre vonatkozó fejezetek tartalmaztak többletismertetet (atomfizika, magfizika, illetve gravitáció, csillagászat). A kerettantervhez történő igazítás során, majd a tananyagcsökkentés miatt ezek egy részéről le kellett mondani, de a vizsgamodellben az arányok rögzítésével igyekeztek megfelelő súlyt adni ezeknek a fejezeteknek. Mivel a követelményrendszer összeállításakor nem volt kötött a tantervi logika (tehát pl. a sorrendiség kérdése), a többi fejezetben is, ahol lehetett, megjelenítették ezeket a témákat (pl. a Mechanikában a speciális relativitáselmélet egyes elemeit), legalább emelt szinten.

Másik fontos törekvés volt, hogy a vizsga szerves részévé váljék a fizika kapcsolódási pontjainak ismerete más tudományokkal és műveltségterületekkel. Ha középszinten a fizikatudást az általános, köznapi műveltség részeként képzeljük el, akkor a vizsgán is így kell annak meglétét ellenőriznünk. Ez a következő módokon jelenik meg a követelményrendszerben:

- olyan jelenségek okainak ismerete, amelyeket más tantárgyakban (is) tanítanak, de amelyeket a fizika egyébként is tanult törvényszerűségei alapján lehet magyarázni;
- a jelentősebb fizikai elméleteknek, felfedezéseknek a kor gondolkodásmódjára, a társadalomra gyakorolt hatásának ismerete;
- a fontosabb fizikatörténeti események legalább hozzávetőleges időbeli elhelyezése. (Bánkuti 2004)

1.4.2. A vizsgaleírás (középszintű vizsga)

A vizsga szerkezete

Írásbeli vizsga 120 perc		Szóbeli vizsga 15 perc
I. Feleletválasztós kérdéssor	II. Összetett felada- tok	Egy téma kifejtése méréssel vagy kísérlet- tel
36–40 pont	50–54 pont	60 pont

1.4.2.1. Írásbeli vizsga

Az írásbeli vizsgán a jelölteknek egy központi feladatsort kell megoldaniuk. A vizsgázó a rendelkezésére álló időt tetszése szerint oszthatja meg az I. és a II. rész, illetve az egyes feladatok között és megoldásuk sorrendjét is meghatározhatja.

Vizsgázónként szükséges segédeszköz a függvénytáblázat és szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép.

Tartalmi szerkezet

A feladatlap több részből áll.

I. A feleletválasztós kérdéssor tartalmi arányai a következők:

Mechanika:	25%
Hőtan:	20%
Elektromágnesség:	25%
Atomfizika, magfizika:	20%
Gravitáció, csillagászat:	10%

Ezek az arányok csak hozzávetőlegesek, hiszen lehetnek olyan kérdések, amelyek több fejezethez is kapcsolódnak.

II. A négy összetett feladat a követelményrendszer négy különböző fejezetéhez kapcsolódik.

A feladatsor jellemzői

A feladatsor egy 18–20 kérdésből álló feleletválasztós kérdéssort és négy összetett (nyíltvégű) feladatot tartalmaz. Az utóbbiak közül a vizsgázónak hármát kell megoldania.

Minden feleletválasztós kérdéshez három válasz adott, amelyek közül pontosan egy helyes. Bár ezek a feladatok formailag azonos szerkezetűek, a megoldásukhoz szükséges képességek, kompetenciák tekintetében nagyon különbözőek lehetnek. A középszintű feladatsorban nagyrészt olyan kérdések szerepelnek, amelyek a legalapvetőbb tanult törvényszerűségek közvetlen alkalmazását jelentik lehetőleg a mindennapi életben is tapasztalható jelenségekre. Ezek egyszerű számítást is igényelhetnek. Továbbá olyan jelenségekre, összefüggésekre irányulnak, amelyek mélyebb értelmezésére, problémamegoldásban történő alkalmazására középszinten nincs mód, de a vizsgázónak legalább a felismerés szintjén rendelkeznie kell ismeretekkel.

A nyíltvégű kérdések numerikus eljárások alkalmazását vagy rövid szöveges kifejtést egyaránt igényelhetnek. Ezek közül kettő számításos feladat, gyakorlati alkalmazásokkal kapcsolatos egyszerű problémamegoldás. A két jelenség- vagy kísérletelemzés, -értelmezés jellegű feladat közül (választható feladatpár) a vizsgázónak választása szerint egyet kell megoldania.

Értékelés

Az írásbeli vizsgadolgozatokat a szaktanár javítja és értékeli. Az értékelés központi javítási-értékelési útmutató alapján történik.

A feleletválasztós kérdéssorban minden helyes válaszra 2 pont adható, így ez a rész maximumán 36–40 pont. A 10–20 ponttal értékelt három összetett feladattal 50–54 pont érhető el. A választható feladatpár tagjai azonos pontértékűek. A feladatlap megfelelő helyén a vizsgázónak meg kell jelölnie, melyik feladatot választotta. Ezt a felügyelő tanárnak a vizsgadolgozat beszédésekor ellenőriznie kell. Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldását kell értékelni.

1.4.2.2. Szóbeli vizsga

A középszintű szóbeli vizsga tételsorának összeállításáról a vizsgabizottságot működtető intézmény gondoskodik. A szóbeli tételsorról az e rendeletben meghatározott módon és időpontban a következőket kell nyilvánosságra hozni: az egyes tételek címei és a hozzá tartozó kísérlet(ek) vagy mérés(ek) megnevezése.

Vizsgázónként szükséges segédeszköz a függvénytáblázat és szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, továbbá a tételeknek megfelelően csoportosított kísérleti eszközök.

A felkészülési idő akkor kezdődik, amikor a vizsgázó, a tétele kihúzása után önállóan kiválasztotta a szükséges eszközöket. A felkészülési időben elvégzi a kísérletet vagy mérést, a kapott eredményeket rögzíti, illetve vázlatot készíthet a kifejtendő tételrészhez. Feleléskor a kifejtés sorrendjét a vizsgázó választja meg.

A tételt a vizsgázónak önállóan kell kifejtenie. A kísérletet vagy mérést nem kell újra elvégeznie, elég, ha elmondja, mit csinált, illetve bemutatja a rögzített eredményeket (táblázat, grafikon stb.). Közbekezdni csak akkor lehet, ha teljesen helytelen úton indult el vagy nyilvánvaló, hogy elakadt. (Ez esetben segítő kérdést lehet feltenni, amennyiben az még a felelési időbe belefér.)

Tartalmi szerkezet

A tételsor jellemzői

A tételsornak legalább 20 tételt kell tartalmaznia. Tartalmi arányai a következők:

Mechanika:	25%
Hőtan:	20%
Elektromágnesség:	25%
Atomfizika, magfizika:	20%
Gravitáció, csillagászat:	10%

Ezek az arányok csak hozzávetőlegesek, hiszen lehetnek olyan tételek, amelyek több fejezethez is kapcsolódnak. Az azonos fejezethez kötődő tételek különböző témaköröket tartalmazhatnak. A tételek legalább kétharmadának tartalmaznia kell ténylegesen kivitelezendő mérést vagy kísérletet.

A tétel jellemzői

A tétel tartalmazzon egy megadott szempontok szerint kifejtendő elméleti részt, egy ehhez kapcsolódó, lehetőség szerint elvégzendő kísérletet vagy mérést, illetve ennek jellegétől függően egy ezzel összefüggő egyszerű számítást. A tétel kifejtéséhez hozzátartozik a fizikátörténeti vonatkozások ismertetése is, erre a tétel szövegének utalnia kell. A tételt lehetőleg úgy kell megfogalmazni, hogy a vizsgázónak lehetősége legyen több altéma közül választania. Ha a téma nem teszi lehetővé ténylegesen elvégezhető kísérlet vagy mérés beiktatását, akkor is feladatul kell adni egy kísérlet vagy mérési eljárás ismertetését vagy értékelését valamilyen forrás segítségével (grafikon, táblázat, sematikus rajz, videofelvétel, számítógépes szimuláció stb.).

Értékelés

A felelet 60 ponttal értékelhető.

Ebből 55 pont a tartalmi rész minősítése. A tételsor összeállításakor röviden rögzíteni kell az egyes tételek kifejtésének elvárt összetevőit és az ezekre adható, az 55 pont felosztásával kialakított maximális részpontszámokat. Az egyes összetevők jellemzően legfeljebb 10 pontot érnek. Az egyes részpontok a felelet színvonalától függően bontandók. A felelet tartalmi minősítése ennek az értékelési szempontsornak az alkalmazásával történik.

5 pont adható a felelet felépítésére és az önálló kifejtésre. A 0–5 pontig adható pontszám megítélése az alábbi szempontok szerint történik:

- a felelet mennyire alkot összefüggő, logikus egészet;
- nem tartalmaz-e a témától eltérő fejtegetést;
- mennyire önálló a kifejtés (azaz szükség van-e és milyen mértékben, mennyire lényeges részekenél segítő kérdésre).

Ha a vizsgázó az eszközök kiválasztásában segítségre szorul, akkor ezt a mérésre vagy kísérletre adott pontszámában kell figyelembe venni.(14/2003. OM rendelet, 100/1997. Korm. rend. és módosításai)

2. A szóbeli tételek

2.1. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás

2.1.1. Szóbeli tétel

Kísérlés: Határozza meg egy Mikola-féle csőben mozgó buborék mozgásának sebességét!

- Csoportosítsa és elemezze a mozgásokat, értelmezze a leírásukhoz szükséges segédfogalmakat, szemléltesse mindezeket gyakorlati példákkal!
- Ismertesse az egyenletes mozgás sebességének fogalmát, kiszámítási módját és mértékegységét!
- Rajzolja meg az egyenletes mozgásra vonatkozó út–idő, illetve sebesség–idő grafikonokat, és elemezze azokat!
- Ismertesse az egyenes vonalú egyenletes mozgás dinamikai feltételét!

Kísérlési eszközök: Mikola-féle cső, metronóm vagy stopper, Bunsen-álvány, „dió”, kréta, mérőszalag



1. ábra

Az egyenes vonalú egyenletes mozgás vizsgálatának eszközei

2.1.2. A haladó mozgás vizsgálata Mikola-féle csővel

A mérés rövid leírása

- Az egyenletes vonalú egyenletes mozgást végző testek sebességének mérőszáma megegyezik az általuk egységnyi idő alatt megtett út mérőszámával. A vizsgált utak és az azok megtételéhez szükséges idő mérése alapján meghatározhatjuk a test sebességének nagyságát.
- Eszközök: Mikola-féle cső, metronóm és/vagy stopper, kréta, méterrúd vagy mérőszalag
- Mennyiségek:
 - a megtett utak: $\Delta s_1, \Delta s_2, \dots$
 - mért időtartamok: $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots$
 - a buborék sebessége: v
- A mérés menete:
 - A cső végét megemelve megvárjuk, hogy a buborék a szélső helyzetben összegyűljön és megállapodjon.
 - A cső végét leengedve a 0,5 másodpercre beállított metronóm minden második kattanásakor megjelöljük a buborék aktuális helyét.
 - Megmérjük a krétanyomok távolságát.

A mért eredmények rögzítése

A mérés sorszáma	Eltelt idő, $t, [s]$	Megtett út, $\Delta s, [cm]$	Időtartam, $\Delta t, [s]$	Sebesség, $v, [cm/s]$ $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Eltérés az átlagtól $ \Delta v $
1.	1	6,5	1	6,5	0,88
2.	2	5,3	1	5,3	0,32
3.	3	5,7	1	5,7	0,08
4.	4	5,4	1	5,4	0,22
5.	5	5,2	1	5,2	0,42
Átlag				5,62	0,384

A buborék sebessége: $v = 5,62 \pm 0,384 \frac{cm}{s}$ ($v = 5,62 \pm 6,8\%$).

Hibaforrások:

- a kréta által hagyott nyom vastagságából adódó eltérés
- a buborék esetleges széttöredezettsége

Értékelő lap az 1. számú mellékletben

2.2. A mechanikai rezgések

2.2.1. Szóbeli tétel

Kísérlet: a) Hozzon létre harmonikus rezgőmozgást, jellemezze azt, és adja meg létrejöttének dinamikai feltételét!

b) Adjon mérési eljárást a tálcán lévő test tömegének meghatározására a mellékelt eszközök segítségével!

- Gyakorlati példák megemlékezésével szemléltesse a rezgés jelenségét és értelmezze annak általános fogalmát!
- Ismertesse a harmonikus rezgőmozgást jellemző mennyiségeket, és indokolja legalább egynek a kiszámítási módját!
- Csoportosítsa a rezgéseket, és vizsgálja meg egy anyagi pont harmonikus rezgőmozgása közben bekövetkező energiaváltozásokat!
- Ismertesse a rezonancia jelenségét és gyakorlati jelentőségét példákon keresztül!

Kísérleti eszközök: Bunsen-állvány, „dió”, rövid fémrúd, csavarrugó, akasztó horoggal rendelkező nehezék, mérőszalag



2. ábra

A harmonikus rezgőmozgás vizsgálatának eszközei

2.2.2. Test tömegének meghatározása csavarrugón történő rezgése alapján

A mérés rövid leírása

- A csavarrugóra függesztett test tömege, a rezgésidő és a rugóállandó ismeretében az adott összefüggéssel kiszámítható.
- Eszközök: csavarrugó, ismeretlen és ismert tömegű test, Bunsen-állvány, stopperóra, colostok
- Mennyiségek:
 - rugóállandók: D_1, D_2
 - periódusidő: T
 - az ismeretlen tömegű test tömege: m
 - az ismert tömegű test tömege: m'
- A mérés menete:
 - Az ismert tömegű testet a rugóra akasztva a kitérés nagyságának ismeretében a rugóállandó kiszámítható. Ezután a rugóra az ismeretlen tömegű testet tesszük rá, és kis kitérésű rezgésbe hozzuk.
 - Tíz teljes rezgésének időtartamát lemérve kiszámoljuk a periódusidőt, és a rugóállandó ismeretében meghatározzuk az ismeretlen tömegű test tömegét.
 - A rugóállandó meghatározása:

$$F = m'g, F = D \cdot y, D = \frac{m'g}{y} \rightarrow D_1 = \frac{m'g}{y_1} = 21,27 \frac{N}{m},$$

$$D_2 = \frac{m'g}{y_2} = 13,04 \frac{N}{m}$$

A mért eredmények rögzítése

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} \rightarrow m = \frac{DT^2}{4 \cdot \pi^2}$$

A mérés sorszáma	Rugóállandó, D , [N/m]	10 lengés ideje, t , [s]	Periódusidő, T , [s]	Tömeg, m , [kg]	Eltérés az átlagtól $ \Delta m $
1.	21,27	6,53	0,653	0,23	0,028
2.	21,27	6,82	0,682	0,251	0,007

A mérés sorszáma	Rugóállandó, D , [N/m]	10 lengés ideje, t , [s]	Periódusidő, T , [s]	Tömeg, m , [kg]	Eltérés az átlagtól $ \Delta m $
3.	21,27	7,01	0,701	0,265	0,007
4.	13,04	9,11	0,911	0,275	0,0017
5.	13,04	8,95	0,895	0,265	0,007
6.	13,04	8,89	0,889	0,261	0,003
Átlag				0,258	0,00115

A méréssorozat alapján a keresett tömeg: $m = 0,258 \pm 0,0115$ kg ($m = 0,258 \pm 4,5\%$).

Hibaforrások:

- a rugó túl erős, a teljes periódus nehezen mérhető

Értékelő lap a 2. számú mellékletben

2.3. A hanghullámok és jellemzőik

2.3.1. Szóbeli tétel

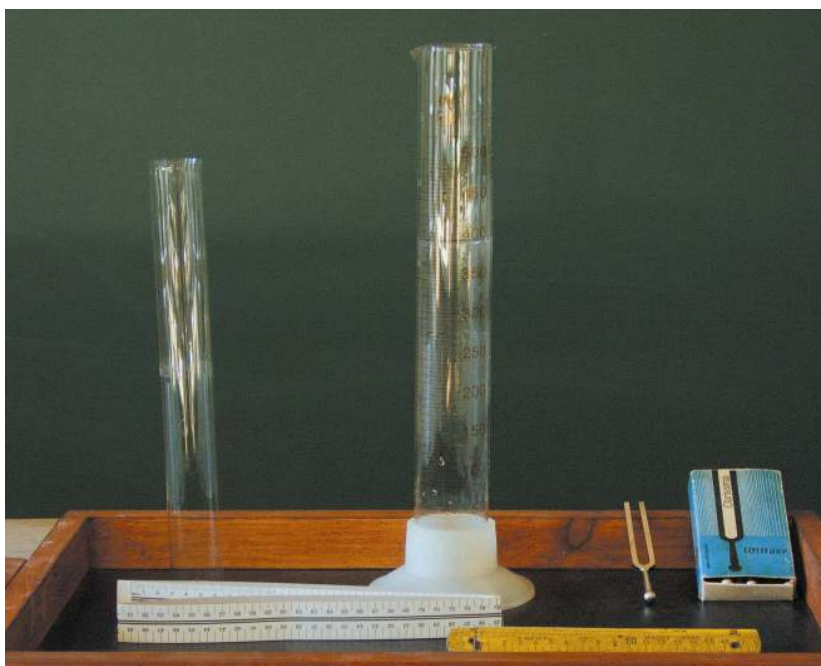
- Ismertesse a hanghullám legfontosabb tulajdonságait, létrejöttének és terjedésének feltevéleit!
- Értelmezze a hangok legfontosabb jellemzőit, ezek mennyiségi meghatározóit!
- Mutassa be a hang szerepét és fontosságát az élőlényeknél! Említsen meg néhány halláskárosodást okozó hatást!
- **Kísérlet:** Mérje meg a hang terjedési sebességét levegőben rezonancia létrehozásának segítségével!
- **Számítsa ki**, mennyi a hang terjedési sebessége, ha visszhang esetében a megfigyelő és a visszaverő felület közötti legrövidebb távolság 17 méter!
- Ismertessen egy hangsebesség mérési lehetőséget, amelyet a fizika fejlődése során valóban alkalmaztak!

Kísérleti eszközök: egy ismert (400-500 Hz) rezgésszámú hangvilla, egy legalább 40-50 centiméter mélységű víz tárolására alkalmas edény, (pl. mérőhenger), egy legalább 30-40 cm hosszú, mindkét végén nyitott cső, amely befér a mérőhengerbe, mérőszalag.

2.3.2. A hang terjedési sebességének meghatározása levegőben rezonancia segítségével

A mérés rövid leírása

- Az ismert összefüggés ($c = \lambda \cdot f$) alapján a (hang)hullámok terjedési sebessége a hullámhossz és a frekvencia ismeretében kiszámítható. Rezonancia segítségével lehetséges a hullámhossz pontos mérése, így ha ismert a hullámforrás frekvenciája, a mérés elvégezhető.
- eszközök: hangvilla, vízzel töltött mérőhenger, üvegcső, colostok



3. ábra

A hang terjedési sebessége mérésének eszközei

- Mennyiségek:
 - a hangvilla frekvenciája: $f = 440\text{Hz}$
 - a levegőoszlop hossza: l
- A mérés menete:
 - Az üvegcsövet állítva a vízzel töltött mérőhengerbe helyezzük. Rezgésbe hozzuk a hangvillát, és az üvegcső fölé tartjuk. A csövet a vízből fokozatosan kiemeljük (növeljük a levegőoszlop hosszát), a hangvillát közben fölötte tartjuk, és megkeressük a rezonancia helyét.
 - A levegőoszlopban a víz felületéről visszaverődő hang rezonancia esetében állóhullámot hoz létre: a cső nyitott végén duzzadóhely, a vízzel lezárt ré-

szén pedig csomópont jön létre. Így az első rezonanciánál a levegőoszlop hossza a hullámhossz negyede.

A mért eredmények rögzítése

$$c = \lambda \cdot f, \lambda = 4 \cdot l \rightarrow c = 4 \cdot l \cdot f$$

A mérés sorszama	Levegőoszlop hossza, l , [m]	Hullámhossz, λ , [m]	Frekvencia, f , [Hz]	Terjedési sebesség, c , [m/s]	Eltérés az átlagtól $ \Delta c $
1.	0,19	0,76	440	334,4	2,93
2.	0,185	0,74	440	325,6	11,73
3.	0,20	0,8	440	352	14,67
Átlag				337,33	9,77

A hang terjedési sebessége levegőben: $c = 337,33 \pm 9,77 \frac{m}{s}$ ($c = 337,33 \pm 2,9\% \frac{m}{s}$)

Hibaforrások:

- a colostok pontatlansága
- a mérés során az érzékelés szubjektív

Értékelő lap a 3. számú mellékletben

2.4. A gázok állapotváltozásai

2.4.1. Szóbeli tétel

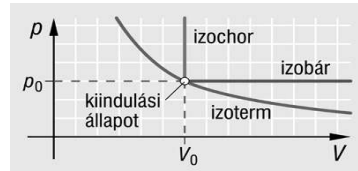
Kísérlet: a) Tanulmányozza a mellékelt eszközök (orvosi fecskendő, Melde-cső) működését.

b) Értelmezze az eszközök működési alapelvét a gáztörvények alapján, igazolja a Boyle–Mariotte-törvényt a Melde-cső segítségével!

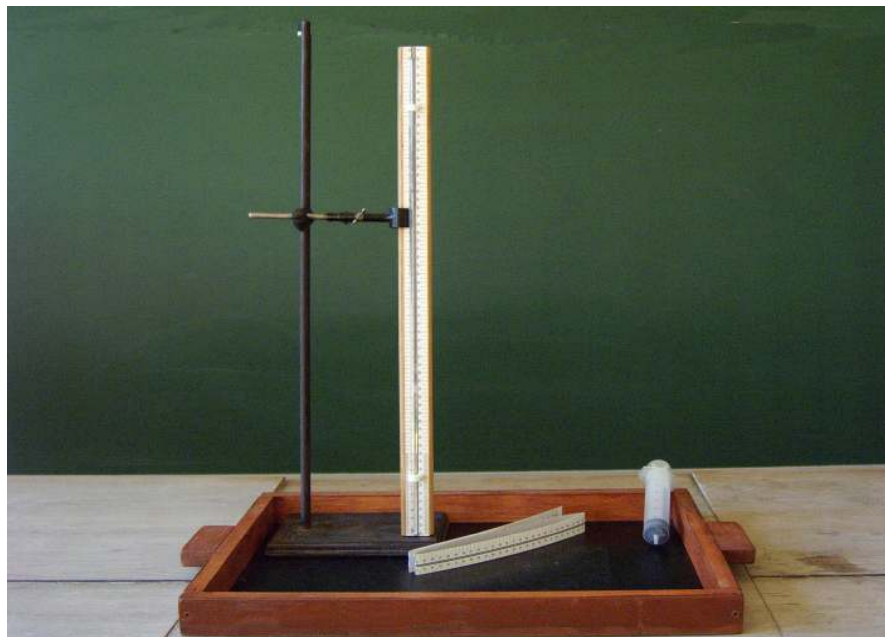
- Sorolja fel az ideális gázok modelljének jellemzőit!
- Nevezze meg a gázok állapotát leíró állapotjelzőket, adja meg azok jelét és mértékegységét! Fogalmazza meg az állapotváltozás jelenségét!
- Sorolja fel a speciális állapotváltozásokat, és adja meg azok kísérleti megvalósításának módját!
- Értelmezze a mellékelt p – V diagramon a speciális állapotváltozásokat!

- Válasszon ki egy speciális állapotváltozást, fogalmazza meg szavakkal a rá vonatkozó törvényszerűséget, és írja fel annak összefüggését!

Eszközök: orvosi fecskendő, Melde-cső, mérőszalag, p - V diagram.



4. ábra A speciális állapotváltozások tanulmányozásához



5. ábra

Eszközök a Boyle-Mariotte-törvény tanulmányozásához

2.4.2. A Boyle-Mariotte-törvény igazolása

A mérés rövid leírása

- A Melde-csőben bezárt levegőoszlop hossza, valamint a higanyoszlop hosszának ismeretében két állapotot vizsgálva a Boyle-Mariotte-törvény felhasználásával „következtethetünk” a külső levegő nyomására.
- Eszközök: Melde-cső, mérőszalag (vonalas-mérték, colostok)
- Mennyiségek:
 - a bezárt levegő nyomása: p_1, p_2

- a bezárt levegőoszlop hossza: l_1, l_2
- a higanyoszlop hossza (nyomása Hgmm-ben): H (állandó!)
- a külső levegő nyomása: p_k

A nyomás mértékegysége minden esetben Hgmm, vagyis 1mm magas higanyoszlop nyomása; 1Hgmm=136 Pa.

- A mérés menete:

- Megmérjük a Melde-cső vízszintes helyzetében a higanyoszlop hosszát (ez a mérés során állandó).
- A Melde-csövet először nyitott végével lefelé, függőlegesen felállítjuk. Megmérjük a bezárt levegőoszlop hosszát. Ekkor a külső légnyomással a bezárt levegő nyomása és a higanyoszlop magasságából eredő nyomás tart egyensúlyt: $p_1 + H = p_k$.

- Ezután nyitott végével felfelé állítjuk fel, és ismét megmérjük a levegőoszlop hosszát. Ekkor a bezárt levegő nyomása a külső légnyomással és a higanyoszlop által kifejtett nyomással tart egyensúlyt: $p_2 = p_k + H$.

- Mivel a hőmérsékletet állandónak tekintjük és a bezárt levegő tömege nem változik, „alkalmazhatjuk” a Boyle-Mariotte-törvényt: bezárt gáz térfogatának és nyomásának szorzata állandó, ha a hőmérséklet állandó. Mivel a cső átmérője mindkét esetben ugyanakkora, ezért:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \rightarrow p_1 \cdot A \cdot l_1 = p_2 \cdot A \cdot l_2 \rightarrow p_1 \cdot l_1 = p_2 \cdot l_2$$

- A három bekeretezett egyenletből:

$$(p_k - H) \cdot l_1 = (p_k + H) \cdot l_2$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{p_k + H}{p_k - H}$$

A mért eredmények rögzítése

$l_1 = 345\text{mm}$, $l_2 = 315\text{mm}$, $H = 35\text{mm}$, $p_k = 760\text{Hgmm}$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{345\text{mm}}{315\text{mm}} = 1,0952 \quad \frac{p_k + H}{p_k - H} = 1,0965$$

Hibaforrások

- kezünk melege a bezárt levegő hőmérsékletnövekedését eredményezheti

- az üvegcső bezárt végén a térfogatszámításnál a cső legvégén lévő résznél a cső átmérőjének felével megegyező sugarú félgömb térfogatával és nem kör alapú hással kellene számolni
- a nem kellően lassú helyzetváltoztatás

Értékelő lap a 4. számú mellékletben

2.5. A termikus kölcsönhatások energiaviszonyai

2.5.1. Szóbeli tétel

Kísérlet: a) Mutassa be a tálcán lévő eszközök segítségével a termikus kölcsönhatást!

b) Adjon mérési eljárást a test fajhőjének meghatározására!

- Fogalmazza meg a testek a termikus kölcsönhatását, adja meg a legfontosabb jellemzőit gyakorlati példák segítségével!
- Adja meg a testek belső energiájának fogalmát! Értelmezze a belső energiát a részecskék hőmozgásával!
- Szemléltesse legalább 1-1 gyakorlati példával, hogy miként lehet megváltoztatni különböző módon a testek belső energiáját!
- Fogalmazza meg a hőtan I. főtételét zárt és nyitott rendszerre!
- Fogalmazza meg a hőkapacitás és a fajhő definícióját!
- Mutassa be a különböző halmazállapotú anyagok hőkapacitását! Utaljon ennek természetben megnyilvánuló jelentőségére!

Eszközök: kaloriméter, digitális mérleg, ismeretlen fajhőjű test, főzőpoharak, hőmérők, hideg és meleg víz, vagy annak előállítására alkalmas eszközök

2.5.2. Szilárd test fajhőjének mérése

A mérés rövid leírása

- Ha az ismert hőkapacitású kaloriméterbe ismert tömegű hideg vizet teszünk és abba egy felmelegített, ismeretlen fajhőjű (de ismert tömegű) testet helyezünk, akkor a beálló közös hőmérsékletből kiszámítható a test fajhője.
- Eszközök: kaloriméter, hőmérők, hideg és meleg víz (fazék és merülőforraló), mérleg, ismeretlen fajhőjű test



6. ábra

A fajhő mérésének eszközei

- Mennyiségek:

- a hideg víz tömege: m_v , az ismeretlen fajhőjű test tömege: m ,
- a hideg víz hőmérséklete: T_v , az ismeretlen fajhőjű test hőmérséklete: T_t ,
- a kialakult közös hőmérséklet: T
az ismeretlen fajhőjű test hőmérsékletváltozása: ΔT_t
a hideg víz hőmérsékletváltozása: ΔT_v ,

- a kaloriméter hőkapacitása: $C = 151,62 \frac{J}{K}$

- a víz fajhője: $c_{v\acute{z}} = 4180 \frac{J}{kg \cdot K}$

- az ismeretlen fajhő: c

- A mérés menete:

- Ismert tömegű hideg vizet öntünk a termoszba. A forró vízbe helyezzük az ismeretlen fajhőjű testet; megvárjuk, míg felmelegszik, és beáll a közös hőmérséklet.
- A felmelegített testet a termoszba helyezzük és lezárjuk, behelyezzük a hőmérőt.
- Megvárjuk, amíg a hideg víz és a magasabb hőmérsékletű, ismeretlen fajhőjű test között lezajlik a termikus kölcsönhatás, aminek befejeződését a hő-

mérséklet állandósulása jelzi. A rögzített adatok segítségével kiszámítjuk az ismeretlen fajhőt.

A mért eredmények rögzítése

$$c \cdot m_t \cdot \Delta T_t = C \cdot \Delta T_v + c_{\text{víz}} \cdot m \cdot \Delta T_v \rightarrow c = \frac{C \cdot \Delta T_v + c_{\text{víz}} \cdot m \cdot \Delta T_v}{m_t \cdot \Delta T_t}$$

A mérés sorszáma	A test tömege, m , [kg]	A víz tömege, m , [kg]	A test hőmérséklete, T_p [°C]	A víz hőmérséklete, T_v [°C]	A közös hőmérséklet, T , [°C]	A test hőmérsékletváltozása, ΔT_t [°C]	A víz hőmérsékletváltozása, ΔT_v [°C]	A test fajhője, c , [Jkg ⁻¹ ·°C ⁻¹]	Eltérés az átlagtól Δc
1.	0,0532	0,1997	63	25	27	36	2	1030,04	123,02
2.	0,0532	0,1473	59	25	27	32	2	901,47	5,55
3.	0,0532	0,1647	46	25	26	20	1	789,54	117,48
Átlag								907,02	82,02

Az ismeretlen fajhő: $c = 907,02 \pm 82,02 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ($c = 907,02 \pm 9,0\% \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

Hibaforrások

- a kaloriméter hőkapacitása jelentősen eltérhet az előzőekben mért értéktől

Értékelő lap az 5. számú mellékletben

2.6. Vezetők ellenállása

2.6.1. Szóbeli tétel

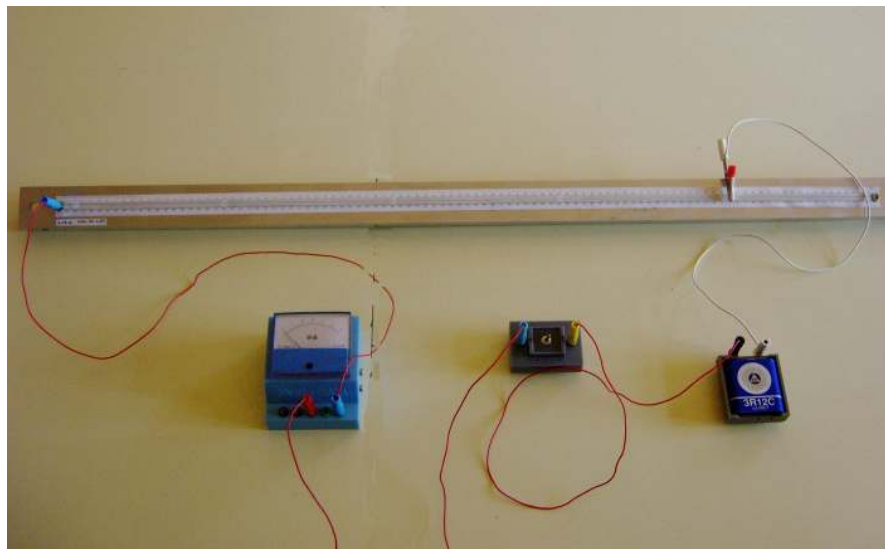
Kísérlet: Készítsen kapcsolási rajzot, majd eszerint állítson össze az adott fogyasztó áramerősségének mérésére alkalmas egyszerű áramkört! Különböző vezeték hosszaknál mérje meg áramerősséget és a feszültséget!

Határozza meg a fogyasztón átfolyó áram erősségének és feszültségének kapcsolatát!

- **Számítsa ki** a fogyasztó ellenállását különböző vezeték hosszaknál!
- Ki, hol és mikor ismerte fel elsőként ezt a kapcsolatot?

- Milyen tényezők és hogyan befolyásolják a fogyasztó ellenállását? Értelmezze az erre vonatkozó összefüggést!
- Említsen meg két vezetési modellt, amely a vezetők ellenállását értelmezi!
- Mondjon két példát, az ellenállást befolyásoló tényezők gyakorlati szerepére!

Eszközök: feszültségforrás, 1, 2l, 3l hosszúságú vezető huzal, univerzális mérőműszerek, vezetékek, kapcsoló.



7. ábra

A potenciálesés mérésének eszközei

2.6.2. A potenciálesés vizsgálata homogén, állandó keresztmetszetű vezetőkön

A mérés rövid leírása

- Állandó keresztmetszetű, de különböző hosszúságú ellenálláshuzal bekapcsolása esetén a feszültség változtatásának hatására változik az áramerősség is, ebből adódóan az ellenállás meghatározható.
- Eszközök: áramforrás, röpszinórok, ellenállások, kapcsoló, árammérő, voltmérő
- Mennyiségek:
 - ellenállások hossza: $l, 2l, 3l$
 - az ellenálláson eső feszültség: U

- a körben folyó áram: I
- A mérés menete:
 - Az áramforrásból, az ellenállásból és a kapcsolóból a röpszinórok segítségével áramkört állítunk össze. Az ellenállással párhuzamosan bekötjük a voltmérőt, az ellenállással sorosan pedig az árammérőt.
 - A kapcsoló használatával többször leolvassuk a körben folyó áram erősségét és az ellenálláson eső feszültséget.
 - A mérést hasonló módon elvégezzük eltérő hosszúságú vezetők esetében is.
 - Ohm törvényét felhasználva kiszámítjuk az ellenállást (az ellenálláson eső feszültség és az áramerősség hányadosát).

A mért eredmények rögzítése

A mérés sorszáma	Feszültség, U , [V]	Áramerősség I , [A]	Hosszúság	Ellenállás R , [Ω]	Eltérés az átlagtól ΔR
1.	0,62	0,14	L	4,43	0,09
2.	0,98	0,23	L	4,26	0,08
3.	1,3	0,3	L	4,33	0,01
Átlag				4,34	0,06

Az L hosszúságú vezető ellenállása: $R=4,34 \pm 0,06\Omega$ ($R=4,34\Omega \pm 1,38\%$)

A mérés sorszáma	Feszültség, U , [V]	Áramerősség I , [A]	Hosszúság	Ellenállás R , [Ω]	Eltérés az átlagtól ΔR
1.	1,38	0,16	2L	8,625	0,05
2.	2	0,23	2L	8,69	0,015
3.	2,7	0,31	2L	8,71	0,035
Átlag				8,675	0,033

A 2L hosszúságú vezető ellenállása: $R=8,675 \pm 0,0033\Omega$ ($R=4,34\Omega \pm 0,38\%$)

A mérés sorszáma	Feszültség, U , [V]	Áramerősség I , [A]	Hosszúság	Ellenállás R , [Ω]	Eltérés az átlagtól ΔR
1.	2,08	0,16	3L	13	0,05
2.	3	0,23	3L	13,04	0,01
3.	4,2	0,32	3L	13,1	0,05
Átlag				13,05	0,066

A 3L hosszúságú vezető ellenállása: $R=13,05 \pm 0,066\Omega$ ($R=13,05\Omega \pm 0,48\%$)

Tapasztalat: A hosszúsággal egyenesen arányosan növekszik az ellenállás nagysága.

Hibaforrások

- az ellenállás hőmérsékletfüggése miatt, ha túl hosszú ideig működtetjük a kört, az ellenállás megváltozhat
- ha túl hosszú röpzsínórokat használunk, már nem elhanyagolható a vezetékek ellenállása

Értékelő lap a 6. számú mellékletben

2.7. Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása

2.7.1. Szóbeli tétel

Kísérlet: a) Készítsen egy-egy kapcsolási rajzot két fogyasztó egyenáramú áramkörbeli soros, illetve párhuzamos kapcsolásáról!

b) Kapcsoljon sorosan két ellenállást és igazolja a feszültségek között fennálló kapcsolatot!

- Ismertesse a soros és a párhuzamos kapcsolásnál a feszültségekre, áramerősségekre és az ellenállásokra vonatkozó összefüggéseket!
- Mi okozhatja az elvégzett mérés hibáját?
- Indoklással mondjon egy-egy példát a soros és a párhuzamos kapcsolat gyakorlati alkalmazására!
- Mikor kezdtek az elektromos áramkörök törvényeivel foglalkozni?
- Mondjon két fizikust, akiknek a tevékenysége kapcsolható e témakörhöz! Indokolja a kapcsolatot!

Eszközök: telep; ellenállásszekrények, feszültség- és áramerősség-mérő műszer, vezetékek, kapcsoló.

2.7.2. Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata

A mérés rövid leírása

- Ellenállások soros kapcsolása esetén, az ellenállásokon eső együttes feszültség megegyezik az egyes ellenállásokon eső feszültségek összegével ($U = \sum_{i=1}^n U_i$), az áramerősség pedig a körben mindenütt állandó.

- Eszközök: áramforrás, röpszinórok, ellenállások, kapcsoló, ampermérő, voltmérő



8. ábra

A fogyasztók soros kapcsolásának eszközei

- Mennyiségek:
 - az ellenállások nagysága: R_1 , R_2
 - az ellenálláson eső feszültségek: U_1 , U_2
 - az áramforrás feszültsége: U
 - az körben folyó áram erőssége: I
- A mérés menete:
 - Az áramforrásból, ellenállásokból és a kapcsolóból röpszinórok segítségével áramkört állítunk össze. Az ellenállásokkal külön-külön párhuzamosan bekötjük a voltmérőt, az ellenállásokkal sorosan bekötjük az ampermérő műszert.
 - A kapcsoló bekapcsolásakor többször leolvassuk az ellenállásokon eső feszültségeket.

A mért eredmények rögzítése

A mérés sorszáma	Áram-erősség $I, [\text{mA}]$	Ellenállás $R_1, [\Omega]$	Ellenállás $R_2, [\Omega]$	Feszültség $U_1, [\text{V}]$	Feszültség $U_2, [\text{V}]$	$U_1 + U_2, [\text{V}]$	$U, [\text{V}]$
1. mérés	15,75	240	100	3,3	1,5	4,8	4,85
2. mérés	20	160	100	2,8	1,9	4,7	4,85
3. mérés	30	80	100	2,1	2,8	4,9	4,85

Tapasztalat: Az egyes ellenállásokon eső feszültségek összege megegyezik az áramforrás feszültségével.

Hibaforrások

- az ellenállás hőmérsékletfüggése miatt, ha túl hosszú ideig működtetjük a kört, az ellenállás megváltozhat
- ha túl hosszú röpzsínórokat használunk, már nem elhanyagolható a vezetékek ellenállása

Értékelő lap a 7. számú mellékletben

2.8. Leképezés homorú tükörrel és gyűjtőlencsével

2.8.1. Szóbeli tétel

Kísérlet: Határozza meg a domború lencse fókusz távolságát!

- A nevezetes sugármenetek felhasználásával szerkessze meg a homorú tükörnél vagy a gyűjtőlencsénél előforduló képtípusokat! Jellemezze ezeket!
- Mérései alapján számítsa ki a kiválasztott leképező eszköz fókusz távolságát!
- Ismertesse a kiválasztott leképező eszközre vonatkozó mennyiségi törvényeket!
- Mondjon három hasonló és három eltérő vonást a homorú tükör és a gyűjtőlencse leképezésére vonatkozóan!
- Ismertesse a kézi nagyító (lupe) működési elvét!
- Említsen meg legalább 3 optikai berendezést!
- Említsen meg legalább két jelentős fizikust, akik az optika területén is alkottak! Milyen törvények, jelenségek kapcsolhatók személyükhöz?

Eszközök: optikai pad tartókkal; gyűjtőlencse; homorú tükör; ernyő; gyertya; gyufa; mérőszalag.



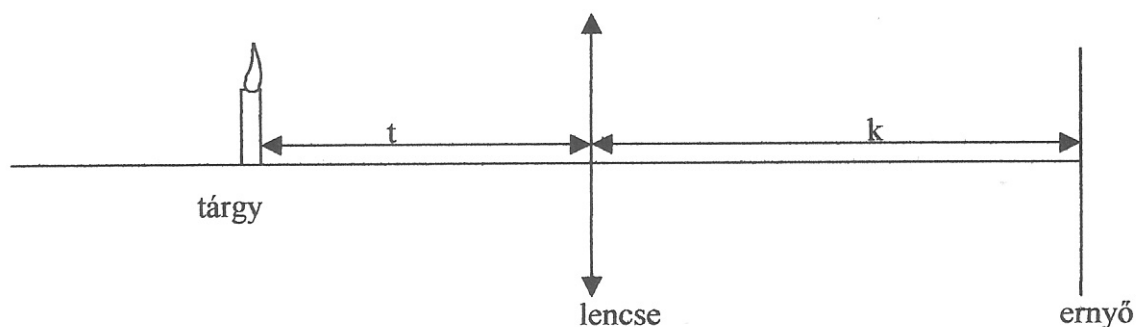
9. ábra

A fókusz távolság meghatározásának eszközei

2.8.2. Domború lencse fókusz távolságának meghatározása optikai paddal

A mérés rövid leírása

- A tárgyat (gyertyát), a lencsét és az ernyőt ebben a sorrendben az optikai padra rögzítve a leképezési törvény felhasználásával (a tárgy- és képtávolság mérésével) meghatározható az elrendezésben szereplő lencse fókusz távolsága. (Ennek persze szükséges feltétele, hogy az ernyőn a gyertyáról megjelenő kép éles legyen.)
- törvények: leképezési törvény
- mennyiségek (a mértékegység minden esetben cm):
 - tárgy távolság (a gyertya és a lencse távolsága): t
 - képtávolság (a lencse és az ernyő távolsága): k
 - a lencse fókusz távolsága: f



A mért eredmények rögzítése

A leképezési törvényt ($\frac{1}{f} = \frac{1}{t} + \frac{1}{k}$) a fókusz távolságra rendezve: $f = \frac{k \cdot t}{k + t}$

Amennyiben az ernyőn megjelenő kép éles, vagyis amikor a lencse a lángot az ernyőre fókuszálja, ezen képlet felhasználásával a fókusz távolság meghatározható.

A mérés sorszám	A tárgy és az ernyő távolsága, $k+t$, [cm]	Tárgytávolság t , [cm]	Képtávolság k , [cm]	Fókusz távolság f , [cm]	Eltérés az átlagtól $ \Delta f $
1.	25	14	11	6,16	0,066
2.	30	22	8	5,87	0,776
3.	35	27	8	6,17	0,076
4.	45	37,5	7,5	6,25	0,156
5.	50	43	7	6,02	0,074
Átlag				6,094	0,229

A mérés során kapott fókusz távolságok átlaga alapján a lencse fókusz távolsága

$$f_{\text{át}} = 6,094 \text{ cm} \pm 0,229 \text{ cm} .$$

Hibaforrások

- az optikai padon található vonalas mérték pontatlansága
- az ernyőn megjelenő kép élességének szemmértékkel történő megállapítása

Értékelő lap a 8. számú mellékletben

2.9. Vízszintes lapon mozgó test dinamikája

2.9.1. Szóbeli tétel

Kísérlet: Határozza meg a vízszintes asztallapra helyezett test és az asztallap között fellépő súrlódási együttható értékét!

- Ismertesse Newton törvényeit!
- Határozza meg a mozgásállapot, mozgásállapot-változás fogalmait!

- Alkalmazza a törvényeket a súrlódás nélküli és a súrlódásos vízszintes felületre helyezett testnél!(Vizsgálódjon zérus, és nem zérus kezdősebesség esetén is!)
- Határozza meg a szabaderő és a kényszererő fogalmát példák említésével!
- Ismertesse Newton fizikatörténeti jelentőségét, munkásságát!

Kísérleti eszközök: vízszintes különböző bevonatú felületek fahasáb, erőmérő, nehezekek

2.9.2. Súrlódási együttható meghatározása fahasáb és asztallap között

A mérés rövid leírása

- Amikor egy test csúszik egy felületen, akkor a rá ható súrlódási erő egyenesen arányos a felületeket összenyomó erővel. A felületek egyenetlenségére jellemző csúszási súrlódási együttható kiszámítható a súrlódási erő és a felületeket összenyomó erő hányadosaként.
- Jelen esetben- a vízszintes elrendezés miatt-, a nyomóerő egyenlő a testre ható gravitációs erővel, amely a rugós erőmérővel megmérhető. A testre ható csúszási súrlódási erő megegyezik a test egyenletes mozgását biztosító vízszintes irányú erővel, vagyis ha a rugós erőmérővel vontatjuk a testet, ez megmérhető.
- Eszközök: rugós erőmérő, fahasáb, nehezekek



10. ábra

A súrlódási együttható mérésének eszközei

- Mennyiségek:
 - a fahasáb súlya (két eset): G_1, G_2
 - súrlódási erő: F_s
 - súrlódási együttható: μ
- A mérés menete:
 - A rugós erőmérővel az alátámasztási felület (asztal) különböző részein különböző irányokban vontatjuk a testet.
 - Az állandó sebesség kialakulása után figyeljük a vontatáshoz szükséges erőt.

A mért eredmények rögzítése

$F_s = F$, $F_{ny} = G$, $\mu = \frac{F_s}{F_{ny}}$; a hasáb súlya: $F_{ny1} = 3,4N$, $F_{ny2} = 5,7N$

A mérés sorszáma	A hasáb súlya, G , [N]	A súrlódási erő, F_s , [N]	Súrlódási együttható μ	Eltérés az átlagtól $ \Delta\mu $
1.	3,4	0,54	0,159	0,002
2.	3,4	0,52	0,153	0,006
3.	3,4	0,51	0,15	0,007
4.	3,4	0,55	0,162	0,005
5.	3,4	0,54	0,159	0,002
Átlag			0,157	0,0044

A mérés sorszáma	A hasáb súlya, G , [N]	A súrlódási erő, F_s , [N]	Súrlódási együttható μ	Eltérés az átlagtól $ \Delta\mu $
1.	5,7	0,97	0,17	0,006
2.	5,7	0,9	0,158	0,006
3.	5,7	0,95	0,167	0,003
4.	5,7	0,93	0,163	0,001
5.	5,7	0,91	0,160	0,004
Átlag			0,164	0,004

A két méréssorozat alapján a csúszási súrlódási együttható:

$$\mu = 0,1605 \pm 0,004 \quad (\mu = 0,1605 \pm 2,5\%).$$

Hibaforrások

- a felület egyenetlensége
- a méréseket a felület különböző helyein különböző irányban végezzük el
- az erőmérő pontatlansága, a mutatott érték ingadozása

Értékelő lap a 9. számú mellékletben

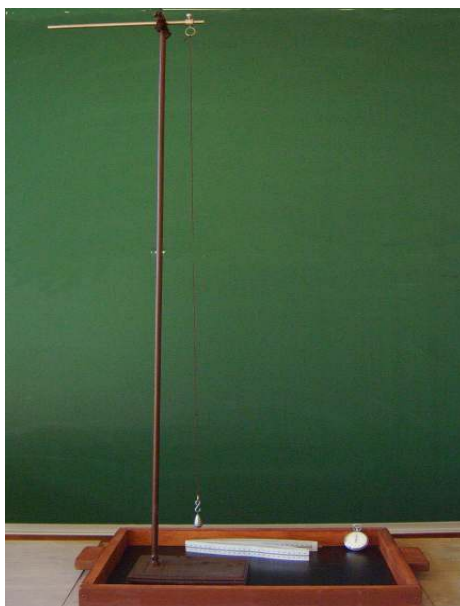
2.10. A nehézségi gyorsulás, az általános tömegvonzás

2.10.1. Szóbeli tétel

Kísérlet: Mérje meg a nehézségi gyorsulást fonálinga segítségével!

- Fogalmazza meg az általános tömegvonzás törvényét!
- Ismertesse a Cavendish által elvégzett kísérletet és annak megállapításait!
- Mutassa be a homogén és az inhomogén gravitációs mezőt! Milyen tényezők befolyásolják a gravitációs térerősség vektor nagyságát?
- Határozza meg a súlyerő, gravitációs erő, súlytalanság fogalmakat!
- Ismertesse a bolygók mozgására vonatkozó törvényeket!
- Mutassa meg a kapcsolatot a helyzeti energia és a gravitációs mező energiájának megváltozása között egy test emelése esetén!

Kísérleti eszközök: Bunsen-állvány, befogó „dió”, rövid fémrúd, zsinag, ólomnehezék, stopper.



11. ábra
A nehézségi gyorsulás mérésének eszközei

2.10.2. Nehézségi gyorsulás meghatározása fonálingával

A mérés rövid leírása

- A fonálinga lengésideje ($\alpha \leq 5^\circ$ mellett) egyenesen arányos hosszának négyzetgyökével, illetve fordítottan arányos a nehézségi gyorsulás négyzetgyökével. Az arányossági tényező: $2\pi \cdot T$ és 'l' könnyen mérhető, így 'g' kiszámítható.
- Eszközök: Bunsen-állvány szorítóval, fonal, ólomnehezék, colostok, stopperóra
- Mennyiségek:
 - a fonálinga hossza: l_1, l_2
 - periódusidő: T
 - a gravitációs gyorsulás (számított érték): g
- A mérés menete:
 - Megmérjük az inga hosszát, és kis kitérésű síkmozgás mellett 20 teljes rezgés időtartamát megmérve következtetünk a periódusidőre. A periódusidő és az inga hosszának ismeretében kiszámítjuk a nehézségi gyorsulást.

A mért eredmények rögzítése

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

A mérés sorszáma	Az inga hossza l , [m]	20 lengés ideje t , [s]	Periódusidő T , [s]	Gravitációs gyorsulás g , [m/s ²]	Eltérés az átlagtól, $ \Delta g $
1.	0,9	37	1,85	10,38	0,39
2.	0,9	38	1,9	9,84	0,15
3.	0,58	30	1,5	10,18	0,19
4.	0,58	31	1,55	9,53	0,46
5.	0,38	24	1,2	10,41	0,42
6.	0,38	25	1,25	9,6	0,39
Átlag				9,99	0,33

A méréssorozat alapján a nehézségi gyorsulás értéke: $g = 9,99 \pm 0,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ($g = 9,99 \pm 3,3\%$).

Hibaforrások

- az inga kitér a lengési síkból, és beleütközik az állványba
- a fonál betekeredik, ezért a súly tengelye körüli forgást is végez

Értékelő lap a 10. számú mellékletben

(Csengeri, 1981, www.mozaik.info.hu, 2005)

3. Záró gondolatok

Dolgozatomban megpróbáltam bemutatni az érettségi vizsga kezdeteit, azokat az időtálló és változó kereteket, amelyekben bizonyos állandóságot ugyan megtartva de a változó körülményekhez idomulva, a középiskola tömegessé válásakor is betöltötte funkcióját ez a vizsgaforma. Tagadhatatlan, hogy időnként a legtokéletesebb rendszert is felül kell vizsgálni és a szükséges változtatásokat el kell végezni. Nincs ez másként az érettségi vizsgával sem.

A Művelődési és Közoktatási Minisztérium reformkonceptiója 1995-ben látott napvilágot, és mintegy tíz év szükségeltetett ahhoz, hogy bevezetésre kerüljön az „új érettségi”. Mivel az új rendszere 2005-ben debütált, túl sok tapasztalattal nem rendelkezhetünk beválásával kapcsolatban. Gyakorló középiskolai tanárként „élesben” még nem volt alkalmam kipróbálni, hiszen az előző tanévben nem voltak érettségiző diákjaim. Ha egy rövid áttekintést szeretnék tenni, kénytelen vagyok a fellelhető gyorsjelentésekre hagyatkozni. Ezek egyike szerint:

- összesen 9285-en vizsgáztak középszinten fizikából,
- a vizsga 713 intézményt érintett, beleértve az OKÉV hét regionális központját is.
- az átlagos eredmény 62,62% lett. Ez mind az előző évek, mind a 2004-es próbaérettségi eredményénél jobb.

A százalékban kifejezett eredmények eloszlását az alábbi grafikon mutatja. Az adatok nem tartalmazzák a hagyományos rendszerben érettségizettek eredményeit.



12. ábra

A fizika középszintű teljesítmények eloszlása

A grafikon eltolódását a jobb eredmények felé önmagában is magyarázhatja az a tény, hogy sokan, tartva az emelt szinttől–bár felkészültségük lehetővé tette volna–, csak közép-szinten vizsgáztak. A grafikonon látható egyenetlenségek okát megbízhatóan csak egy ki-sebb mintán alapuló, részletesebb elemzés derítheti ki

A vizsgázók összetételét különböző szempontok szerint vizsgálhatjuk, és összehasonlíthat-juk az egyes csoportok eredményeit. Ezek a szempontok a következők:

- milyen iskolatípusban érettségizett
- most, vagy korábban érettségizett
- nappali vagy egyéb rendszerű oktatásban érettségizett

Az adatbázis alapján az érettségizető intézményeket három csoportba lehetett osztani: gimnáziumok, szakközépiskolák, illetve egy „vegyes” csoport. Utóbbiba tartoznak az „és” iskolák, mivel nem megállapítható, hogy az adott vizsgázó milyen osztályba járt, továbbá azok az intézmények, amelyeknek a nevéből nem derül ki az iskola típusa, valamint az OKÉV regionálisközpontjai, ahol számos korábban érettségizett jelentkezett vizsgára.



13. ábra

A fizika középszintű eredmények iskolatípusonként

A vizsgázóknak kevesebb, mint egyötöde végzett nem nappali rendszerű oktatásban. A két csoport átlageredményei között pontszámban 10%-nyi, érdemjegyben 0,5 különbség van. Annak ellenére, hogy a fizika választható tantárgy, ezek a különbségek szinte teljesen megegyeznek a kötelező tárgyak megfelelő eredményei közötti különbségekkel.

	átlag (%)	átlag (éremjegy)	vizsgázók száma
esti, levelező	54,15	3,30	1557
nappali	64,32	3,80	7728

Gyakorlatilag nincs különbség a régebben érettségizettek és a most érettségizettek rendes vizsga keretében elért eredményei között. Feltűnő viszont az – igaz csekély számú – előrehozott vizsgák gyengébb eredménye. Az erre jelentkező tanulókat valószínűleg a tényleges kockázat nélküli próbálkozás lehetősége motiválta.

	átlag (%)	átlag (éremjegy)	vizsgázók száma
rendes vizsga	63,22	3,75	8327
előrehozott vizsga	49,12	3,02	422
régebben érettségizett	63,78	3,72	534

A fizika érettségi vizsga

- írásbeli részének átlaga: 56,54% (90 pontból)
- szóbeli részének átlaga: 72,37% (60 pontból)

Ezekből az adatokból egyértelműen látszik, hogy a szóbeli vizsga sokat javított az írásbeli eredményeken.

Reményeim szerint bizhatunk abban, hogy a kezdeti botladozások, nehézségek kiküszöbölése után az új rendszer is viszonylag hosszú ideig, kiszámítható módon szolgálja majd a maturandusok és maturandák éretté nyilvánítását. (Horváth-Lukács, 2005)

Mellékletek - Értékelő lapok

Az egyenes vonalú egyenletes mozgás

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Kísérlet: Mikola-csőben mozgó buborék sebességének meghatározásához szükséges adatok mérése és a sebesség kiszámítása.	7	
Csoportosítás pálya és sebesség alapján.	4×2	
A pálya, út és a mozgásidő értelmezése.	3×2	
A sebesség kisebb, nagyobb, egyenlő viszonyának kvalitatív meghatározása.	2	
A fogalomalkotásnál elvégzett mérés menetének ismertetése.	5	
Az így kapott mérési eredmények elemzése ($\Delta s \sim \Delta t$ felismerése mindkét esetre).	5	
Az arányosságokból levonható következtetések megfogalmazása, a sebességnek, mint mennyiségnek az értelmezése.	4	
A sebesség kiszámítási módjának képlettel történő megfogalmazása és a mértékegység megalkotása.	4	
A két grafikon megrajzolása és elemzése.	4×2	
Az egyenes vonalú egyenletes mozgás dinamikai feltételének megfogalmazása.	6	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

A mechanikai rezgések

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Kísérlet: A harmonikus rezgőmozgás létrehozása, bemutatása, jellemzése és létrehozásának dinamikai feltétele.	7	
A mérési eljárás ismertetése és elemzése.	5	
Különbféle rezgések szemléltetése gyakorlati példákkal és a rezgés általános fogalmának megfogalmazása.	5	
A rezgésidő, rezgésszám, a teljes rezgés, kitérés, amplitúdó értelmezése és kapcsolata a periodikus mozgás általános jellemzőivel.	6	
A kitérés, a sebesség, a gyorsulás, a rezgésidő kiszámításának ismertetése.	7	
A harmonikus rezgőmozgás jellemzői közül legalább egynél a kiszámítási mód indoklása.	5	
A rezgések csoportosítása: csillapított, csillapítatlan; sajátrezgés, csatolt rezgés, kényszerrezgés. Rezonancia.	6	
Az energiaváltozások kvalitatív vizsgálata.	4	
A rezonancia fogalma és értelmezése	5	
Gyakorlati jelentősége példákon keresztül (legalább kettő-kettő)	5	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

2. sz. melléklet

A hanghullámok és jellemzőik

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A hangjelenség értelmezése és legfontosabb tulajdonságai.	5	
A hang létrejöttének feltételei.	3	
A hang terjedésének feltételei.	3	
A hang terjedési sebessége és összehasonlítása néhány közegben.	3	
A hangmagasság értelmezése és mennyiségi jellemzője.	7	
A hangerősség értelmezése és mennyiségi jellemzői.	7	
A hang és a hallás jelentősége. A hallást károsító hatások megemlítése.	3	
A hangszín értelmezése és a különbözőség magyarázata.	7	
A kísérlet ismertetése és értelmezése.	7	
A feladat megoldása, indoklása és elemzése.	5	
A hangsebesség egy mérési módjának ismertetése.	5	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

3. sz. melléklet

A gázok állapotváltozásai

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Kísérlet: Melde-cső, orvosi fecskendő - működési elve.	3+3	
A Boyle–Mariotte törvény és igazolása méréssel.	4+6	
Az ideális gáz modellje	3x2	
Az állapotjelzők felsorolása, az állapotváltozás megfogalmazása.	$(3 \times 2) + 4$	
Speciális állapotváltozások felsorolása, a megvalósítás módjának ismertetése.	3x3	
Az állapotváltozások p – V diagramjának értelmezése.	3x2	
A kiválasztott speciális állapotváltozás törvényszerűségének megfogalmazása, és az összefüggés felírása.	4+4	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

4. sz. melléklet

A termikus kölcsönhatások energiaviszonyai

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A kísérlet bemutatása, értelmezése	3+4	
Mérési eljárás megadása	8	
A termikus kölcsönhatás megfogalmazása példákkal.	4+(2×2)	
A belső energia fogalma, molekuláris értelmezése.	4+4	
A belső energia megváltoztatásának két módja példákkal szemlél- tetve	4+4	
Az I. főtétel megfogalmazása zárt és nyitott rendszerre.	6	
A hőkapacitás és a fajhő fogalma.	2+2	
Gázok (C_p és C_v), folyadékok és szilárd anyagok hőkapacitása	2x3	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

5. sz. melléklet

Vezetők ellenállása

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Kapcsolási rajz készítése.	4	
Áramkör összeállítása a mérőműszerek helyes bekötésével.	5	
A mérések elvégzése, az eredmények rögzítése. Az egyenes arányosság megállapítása grafikon vagy állandó hányadosok alapján.	5	
Az ellenállás kiszámítása több mérés figyelembevételével.	5	
Ohm német fizikus és a XIX. sz. első fele.	3×2	
A hosszról, keresztmetszetről és anyagi minőségtől való függések.	3×3	
Az Ohm-féle és a kvantummechanikai vezetési modell.	5+5	
Az ellenállás hőmérséklettől való függése, szupravezetés.	5	
Például: áramkörben a vezeték elhanyagolható ellenállásának biztosítása, változtatható ellenállás, szénmikrofon stb.	2×3	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Kapcsolási rajzok készítése.	2×3	
Soros kapcsolásnál összefüggések U -ra, I -re és R -re.	3×2	
Párhuzamos kapcsolásnál összefüggések U -ra, I -re és R -re.	3×2	
A kapcsolat helyes összeállítása	5	
A megállapítás igazolása	5	
Legalább két hibaforrás megnevezése.	2×3	
Egy-egy gyakorlati példa a soros és párhuzamos kapcsolat előfordulására	2×2	
Indoklás a két bemutatott példánál.	2×2	
Az elektromosságtani fogalmak a XIX. század első felében.	3	
Két fizikus említése (pl. Ohm német, Kirchhoff német, Volta olasz, Ampere francia stb.).	2×2	
A két fizikushoz kapcsolódó indoklás.	2×3	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

7. sz. melléklet

Leképezés homorú tükörrel és gyűjtőlencsével

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Kísérlet: A tárgy- és képtávolság lemérése és a fókusz távolság kiszámítása.	4+5	
Legalább egy valódi és egy látszólagos kép megszerkesztése. Nevezetes sugármenetek.	$(2 \times 3) + 4$	
A képek jellemzése.	2×3	
Távolságtörvény, nagyítás, fókusz távolság és sugár vagy fókusz távolság és dioptria kapcsolatának ismertetése. Kis nyílásszögű tükör vagy vékony lencse említése.	$(3 \times 2) + 2$	
<u>Hasonlóságok</u> pl.: a képalkotás típusai, távolságtörvény, nagyítás. <u>Különbségek</u> pl.: az egyik töréssel, a másik visszaverődéssel, azonos típusú képek az ellentétes oldalon, sugár és fókusz távolság kapcsolata.	2×3	
A nagyító (lupe).	5	
Távcső, mikroszkóp, fényképezőgép, diavetítő, periszkóp, stb.	3	
Kepler német csillagász a XVII. sz. első felében vagy Newton angol fizikus a XVII. sz. második felében, Galilei olasz fizikus XVII. sz., stb.	2×2	
Kepler-törvények, Newton gravitációs törvénye, Galilei relativitási elv, stb.	2x2	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

Vízszintes lapon mozgó test dinamikája

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Newton törvényei (tehetetlenség törvénye, $F = ma$, hatás-ellenhatás).	3x3	
Mozgásállapot, mozgásállapot-változás.	2x3	
Súrlódás nélküli illetve súrlódásos felületre helyezett testre ható erők.	4x5	
Kísérlet: μ értékének meghatározása	10	
Szabaderő, kényszererő fogalma példákkal együtt.	(2+2)x2	
Newton gravitációs törvényei, a három posztulátum, differenciál és integrálszámítás stb. A XVII. sz. egyik legnagyobb fizikusa.	7	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

9. sz. melléklet

A nehézségi gyorsulás, az általános tömegvonzás

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A kísérlet elvégzése és az eredmény ismertetése.	5+5	
Az általános tömegvonzás törvényének megfogalmazása.	4	
A Cavendish kísérletének bemutatása, megállapítások.	4+4	
A gravitációs mező forrástörvénye. Homogén, inhomogén mező.	6+2+2	
Súlyerő, gravitációs erő, súlytalanság.	3×3	
Kepler törvényei.	3×3	
A helyzeti energia és a gravitációs mező energiaváltozásának kapcsolata.	5	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

10. sz. melléklet

Nyilatkozat

Alulírott kísérleti fizika szakirányú továbbképzési szakos hallgató kijelentem, hogy a diplomadolgozatban foglaltak saját munkám eredményei, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök, stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem azt, hogy szakdolgozatomat a Szegedi Tudományegyetem könyvtárában, a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.

Sáróné Jéga- Szabó Irén

2006. május 12.

Irodalomjegyzék

Bánkuti Zsuzsa (2004): A multiplikátor képzésen elhangzott előadás kézírata

Báthory Zoltán (1990): Miért kell nekünk vizsgarendszer? In: Sáska Géza- Vidákovich Tibor (szerk): Tanterv vagy vizsga? Edukáció. 9-14.

Bazsa György (1996): Az érettségi és a felsőoktatás. Új Pedagógiai Szemle. 9. sz.

Bernáth József (1991) (szerk): Mi a baj az érettségi vizsgával? Tanulmány, elemzés és ismertetés a standard érettségi kutatási témakörből. Baranya megyei Pedagógiai Intézet, Pécs

Buda Mariann (2001): Interjúk felsőoktatási oktatókkal. Kézirat. KÁOKSZI, Vizsgafejlesztő Központ

Csengeri Pintér Péter (1981): Mennyiségek, mértékegységek, számok Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Hoffmann Rózsa (1989): A Tanterv- és Taneszköz-fejlesztés Országos Tanácsa gimnáziumi munkabizottságának állásfoglalása és javaslata az érettségi vizsgákról. Köznevelés. 28. sz.

Horváth Zsuzsanna (1998): Anyanyelvi tudástérkép. Középiskolai Tantárgyi feladatbankok III. Országos Közoktatási Intézet, Budapest

Horváth Zsuzsanna-Lukács Judit: Előzetes szakmai jelentés a 2004/2005. tanév május-június időszakában tett érettségi vizsgák eredményéről Országos Közoktatási Intézet 2005. szeptember 17.

Horváth Zsuzsanna: Az érettségi és az érettségizők www.oki.hu, 2006

Juhász Árpádné (1979): Vitazáró az érettségi és a felvételi vizsgákról. Köznevelés. 26. sz.

Kárpáti Andrea (1997): Vizuális nevelés: vizsga és projektmódszer. Középiskolai Tantárgyi feladatbankok. II. Országos Közoktatási Intézet, Budapest

Kozma Tamás (1998): Expanzió. *Educatio*. 1. sz.

Mátrai Zsuzsa (1990): Tanterv és vizsga külföldön. Akadémiai Kiadó Budapest

Mátrai Zsuzsa (2001): Érettségi és felvételi külföldön Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Mátrai Zsuzsa (szerk.) (1997): Biológia- matematika- angol nyelv. Középiskolai Tantárgyi feladatbankok I. Országos Közoktatási Intézet, Budapest

Nagy Péter Tibor (1995): Érettségi és felvételi oktatáspolitikai erőterben. *Educatio*. 9. sz.

Nagy Péter Tibor (1999): Minőségek versengése. *Educatio*. 3. sz.

Sáska Géza (1990): Vizsgák és vizsgálatok. Konceptiók a nyolcvanas évek fordulóján Magyarországon. In: Sáska Géza- Vidákovich Tibor (szerk.): Tanterv vagy vizsga? Edukáció

Szabó Judit (1993): Vizsgák vizsgarendszerek- máshol, másképpen. Új Pedagógiai Szemle. 7- 8. sz.

Vámos Ágnes (1996): A kétszintű, standardizált középiskolai érettségi koncepciójának fogadtatása a középiskolákban. Új Pedagógiai Szemle. 9. sz.

Vidákovich Tibor (1990): A diagnosztikus vizsgáztatás módszerei és eszközei. In: Sáska Géza- Vidákovich Tibor (szerk.): Tanterv vagy vizsga? Edukáció

Welker Ottó (1974): Az érettségien kiiktatjuk az osztályzást! *Köznevelés*. 11. sz.

www.mozaik.info.hu, 2005

14/2003. OM rendelet és a 100/1997. Korm. rend. és módosításai

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok dr. Molnár Miklós és dr. Papp Katalin docenseknek a dolgozat megírásához nyújtott segítségükért, értékes tanácsaikért, azért, hogy ebben a különleges helyzetben támogatták a dolgozat megszületését.