

# A FIZIKA KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA TÉMAKÖREIHEZ TARTOZÓ KÍSÉRLETEK 2025. MÁJUSI VIZSGAIDŐSZAKBAN

## I. Mozgás és egyensúly

### 1. Egyenes vonalú mozgások (1.1 Egyszerű mozgások)

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

Állítsa a csövet a vízszinteshez képest pl.  $30^\circ$ -os hajlásszögbe! Mérje meg, hogy 4 különböző távolságot mennyi idő alatt tesz meg a buborék. Az időtartamot minden esetben háromszor mérje, majd átlagolja. Mérési adatait foglalja táblázatba, és készítsen a buborék mozgásáról út-idő diagramot. Milyen grafikon illeszthető a mérési pontjaira? Határozza meg a buborék sebességét a mérési adatai alapján, vagy az út-idő grafikon segítségével!

Eszközök: Mikola-cső szögmérővel és centiméter skálával ellátva; Bunsen-állvány; stopperóra; milliméterpapír.

### 2. Egyenes vonalú mozgások (1.1 Egyszerű mozgások)

Lejtőn való mozgás vizsgálata

Eszközök:

- számítógép, Logger Pro;
- Vernier mozgásérzékelő;
- sín gyurmás ütközővel;
- kocsis tús ütközővel;
- kártyalap, mágnes;
- vonalzó;
- fahasáb vagy doboz a pálya alátámasztásához;



Állítsa össze a képen látható mérési elrendezést.

A fahasábot vagy a dobozt a sín végéhez rakja.

A mozgásérzékelőn a kapcsolót állítsa kocsis módra.

Csatlakoztassa a mozgásérzékelőt a számítógéphez. Rögzítse a mozgásérzékelőt a képen látható módon.



#### 1. Adatgyűjtés

A mérés idejét vegye 3 másodpercnek, a gyakoriságát 30 1/s-nak.

- Helyezze a kocsit a pályára úgy, hogy a kocsis tús a mozgásérzékelőtől körülbelül 20 cm távolságra legyen.
- A kocsis indulási helye legyen a koordináta rendszer kezdőpontja (ehhez a távolságot nulláznunk kell)!
- Kattintson a **Collect** gombra, kis idő körülbelül 0,5 másodperc eltelté után engedje el a kocsit.

#### 2. A saját mérési adataidat felhasználva válaszoljon a következő kérdésekre:

- Hogyan változik a lejtőn mozgó kiskocsis sebessége? (Az ütközést nem számítva.)
- A kocsis lejtőn megtett útja (az ütközést nem számítva) egyenesen arányos-e a kocsis indításától eltelt idővel?
- Hogyan változik a lejtőn guruló kiskocsis gyorsulása? (Az ütközést nem számítva.)

Az Examine funkció segítségével az egér használatával végig nézheti a mért adataidat.



- A mért adataiból határozza meg a lejtőn leguruló kiskocsis gyorsulását és átlagsebességét!

### 3. Periodikus mozgások (1.3 Ismétlődő mozgások)

A tétel A) és B) részéhez ugyanaz a mérési feladat tartozik.

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

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

Eszközök: Állvány; dió, a dióba befogható, az egyik végén "peremezett" fémrúd; rugó; 5 db ismert egyenlő 50 g tömegű test; milliméterpapír.

### 4. Tömegpont dinamikája, ütközések (1.4 Dinamika, a közlekedés és sportolás fizikája)

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

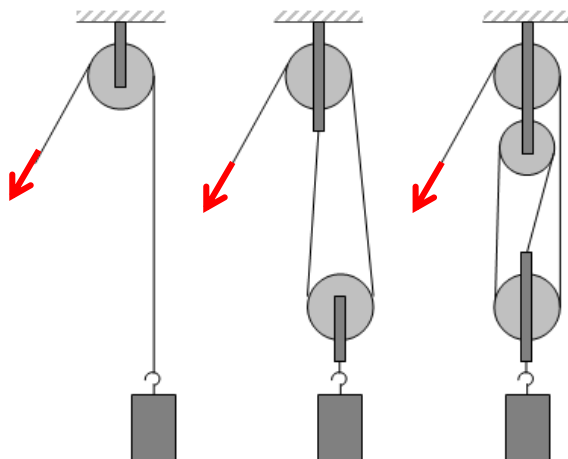
A kocsikat helyezze sima felületű vízszintes asztalra, illetve sínre úgy, hogy a rugós ütközők egymás felé nézzenek! A két kocsihoz rögzítsen egyforma tömegű nehezékeket, és az egyik kocsi meglokkva ütköztesse azt a másik, kezdetben álló kocsihoz! Figyelje meg, hogy a kocsik hogyan mozognak közvetlenül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

Eszközök: Két egyforma, könnyen mozgó iskolai kiskocsi rugós ütközőkkel; különböző, a kocsikra rögzíthető nehezékek; sín.

### 5. Pontszerű és merev test egyensúlya (1.5 Gépek)

Állítson össze álló- és mozgócsigákból teheremelésre alkalmas rendszert az ábrának megfelelően! Rugós erőmérő segítségével állapítsa meg, hogy mekkora erőre van szükség az ismert tömegű test felemeléséhez a három esetben! Értelmezze a kapott eredményeket! A mért erőket vesse össze a felemelt terhek súlyával!

Eszközök: Álló- és mozgócsigák; rugós erőmérő; ismert tömegű akasztható súly.



## II. Energia, munka, hő

### 6. Munka, mechanikai energia, teljesítmény (2.1 Munka, energia)

Lejtőn leguruló kiskocsi segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!

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



Eszközök: Erőmérő; kiskocsi; nehezekek; sín; szalagrugó; mérőszalag.

### 7. A) Gázok állapotváltozásai, a hőtan I. főtétele nevezetes folyamatokban (2.2 A melegítés és hűtés következményei)

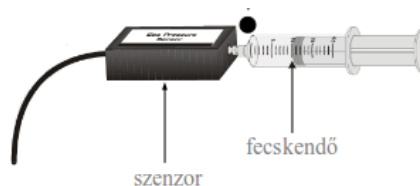
#### B) Halmazállapot-változások (2.2 A melegítés és hűtés következményei)

Az alábbi tételben az A) illetve B) rész közül válasszon egyet!

A)

A Boyle-Mariotte törvény igazolása.

- Indítsa el a számítógépen a Logger Pro programot, csatlakoztassa a Go!Linket az egyik USB porthoz, a Go!Linkhez pedig a nyomásmérő szenzort!
- Állítsa a fecskendő térfogatát  $20 \text{ cm}^3$  értékre, és ezután csatlakoztassa a nyomásmérő szenzorhoz.
- A fecskendő dugattyújának 4 különböző állásánál mérje meg a fecskendőbe zárt gáz nyomását. Adja meg a bezárt gáz térfogatát is: ez minden esetben kb.  $V' \approx 0,5 \text{ cm}^3$  értékkel nagyobb, mint a fecskendő állása. Mérési adatait foglalja táblázatba.
- Mérési adatait felhasználva igazolja a Boyle-Mariotte törvényt!



Eszközök: Számítógép; Go!Link; nyomásmérő szenzor; orvosi fecskendő.

## B) Halmazállapot-változások (2.2 A melegítés és hűtés következményei)

Fixírsó olvadáspontjának meghatározása.

Helyezze a kémcsövet a benne levő fixírsóval vízfürdőbe. A digitális hőmérő érzékelőjét helyezze a fixírsóba. Kezdje el melegíteni a vízfürdőt. Melegítés közben egyenlő időközönként, (pl. 30 másodpercenként) jegyezze fel a hőmérsékletet. A melegítést kb. 60°C-ig végezze. Ábrázolja grafikonnal a fixírsó hőmérsékletét az idő függvényében! Elemezze a kapott grafikont. Határozza meg a fixírsó olvadáspontját!

Eszközök: Fixírsó kémcsőben; digitális hőmérő; stopper; főzőpohár vízfürdőnek; borszeszégő; gyufa; megfelelő állvány; fogók; milliméterpapír.

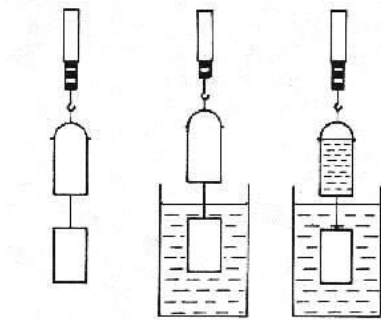
### III. Víz, levegő, környezet

#### 8. Hidrosztatika (3.1 Víz, levegő)

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

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

Értelmezze mérési eredményét.



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

#### 9. Környezetünk (3.2 Környezet)

Ábraelemzés: A Nap és a Föld hőmérsékleti sugárzásának spektruma hullámhossz szerinti eloszlásban, és az üvegházgázok elnyelési spektruma.

#### IV. Elektromosság

##### 10. Elektrosztatika (4.1 Szikrák, villámok)

Egy iránytűt térítsen ki elektromos tér segítségével! Egy alumínium hegy segítségével igazolja, hogy a jelenségnek nincs köze a mágnességhez! Ezt követően mutassa be, hogy az üveg nem árnyékolja le az elektromos teret, az alumíniumborítás viszont igen!

Eszközök: Iránytű állvánnyal; alumínium hegy; az iránytűt kényelmesen befedő főzőpohár; a főzőpohár palástjára éppen ráhúzható alumíniumhenger; plexirúd; posztó vagy szőrme. A főzőpohárra húzható alumíniumborítást alufóliából készíthetjük.

##### A kísérlet leírása:

Dörzsölje meg a plexirudat, és mutassa meg, hogy a keletkező elektromos tér kitéríti az iránytűt! Az acélhegyet az alumínium hegyre cserélve igazolja, hogy a kitérésnek nincs köze a mágnességhez! Az iránytűt a főzőpohárral lefedve mutassa meg, hogy a henger üvegfala nem árnyékolja le az elektromos teret! A mérőhengerre ráhúzva az alumínium palástot igazolja, hogy az alumíniumborítás leárnyékolja az elektromos teret!



##### 11. Egyenáram, fogyasztók soros, párhuzamos kapcsolása (4.2 Elektromosság a környezetünkben)

Állítson össze áramkört a rendelkezésre álló feszültségforrás és ellenállás felhasználásával! Mérje meg az ellenálláson átfolyó áram erősségét különböző feszültségek esetén (legalább öt összetartozó értékpárt mérjen)! Méréséhez készítsen kapcsolási rajzot! Mérési eredményeit ábrázolja grafikonon, és ennek segítségével vizsgálja meg, milyen összefüggés állapítható meg a két mennyiség között! Mekkora az ellenállás értéke?

Eszközök: Ellenállás; feszültség-és áram-erősségmérő műszer; röpszinórok; változtatható egyenfeszültség forrás; milliméterpapír.

## 12. Az időben állandó mágneses mező, a Lorentz-erő (4.3 Generátorok és motorok)

Egyenes vezetőben indítson áramot! Az árammal átjárt vezető egyenes szakaszának környezetében vizsgálja a vezető mágneses terének szerkezetét egy iránytű segítségével!  
Az ábrán árammal átjárt egyenes vezetőt feszítünk ki egy iránytű környezetében. Először a vezető iránya észak-déli legyen, másodszer kelet-nyugati! Figyelje meg mindkét esetben az iránytű viselkedését! Végezze el a kísérletet fordított áramiránnyal is! Fogalmazza meg a kísérlettel kapcsolatos tapasztalatait.



Eszközök: Áramforrás; vezető; iránytű; állvány; röpszinórok.

## 13. Mágneses mező, nyugalmi és mozgási indukció (4.3 Generátorok és motorok)

Az alábbi tételben az **A)** illetve **B)** rész közül válasszon egyet!

**A)**

Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét!

Csatlakoztassa a tekercs két kivezetését az árammérőhöz! Dugjon be egy mágneset a tekercs hossz tengelye mentén a tekercsbe! Hagyja mozdulatlanul a mágneset a tekercsben, majd húzza ki a mágneset körülbelül ugyanakkora sebességgel, mint amekkorával bedugta! Figyelje közben az áramerősségmérő műszer kitérését!

Ismételje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is!

Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy gyorsabban (vagy lassabban) mozgatja a mágneset!

Ezután fogja össze a két mágneset és a kettőt együtt mozgatva ismételje meg a kísérleteket!

Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercsel is!

Röviden foglalja össze tapasztalatait!

Eszközök: középállású demonstrációs műszer, három üres (vasmag nélküli) tekercs (300, 600 és 1200 menetes iskolai transzformátortekercs), 2 db rúd mágnes, összekötő huzalok.

**B)**

Két egymásba illeszkedő, egyforma hosszú rézcső áll a rendelkezésére. Vizsgálja meg a csőbe ejtett neodímium mágnes mozgását! Mérje meg a csőben az esés idejét úgy, hogy először a kisebb keresztmetszetű csőben ejti a mágneset, majd a nagyobb keresztmetszetű csőben, végül úgy, hogy a két csövet egymásba tolja, és a duplafalú csőben méri az esés idejét!

Vizsgálja meg, hogy a rézcső fala nem vonzza a mágneset! Ejtse bele a mágneset a rézcsőbe, figyelje meg a mozgását!

Mérje meg a csövek hosszát! Indítsa el a stopperórát, fogja függőlegesen a kisebb keresztmetszetű csövet, és amikor az időmérés 30 másodpercnél tart, ejtse bele a csőbe a mágneset! A csövet állandó magasságban tartva állítsa meg a stopperórát akkor, amikor a



mágnes kiért a cső alján! (Vigyázzon, hogy a törékeny mágnes ne sérüljön meg!) Állapítsa meg a mágnes esésének idejét, majd jegyezze föl a mért adatokat!

Ismételje meg a mérést a nagyobb keresztmetszetű csővel is, majd úgy, hogy a két csövet egymásba tolja!

Értelmezze a kísérletének tapasztalatait, eredményeit.

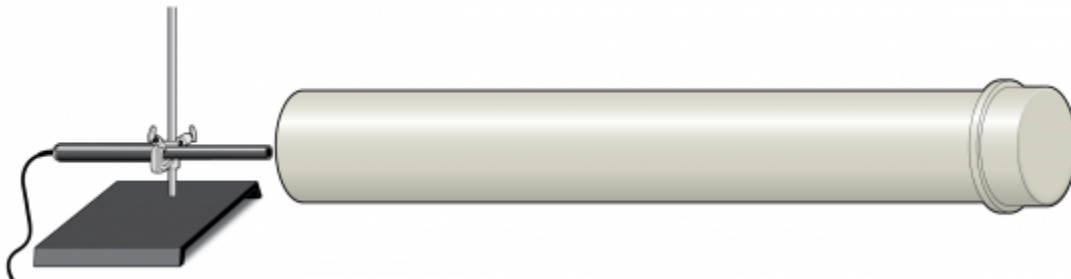
**Eszközök:** Két, legalább 30 cm hosszú, egymásba tolható, egyforma hosszú rézcső, melyekbe a mágnes kényelmesen belefér, és elakadás nélkül tud bennük mozogni; neodímium mágnes; stopperóra, centiméterszalag; puha szivacs vagy párna, amire a mágnes rápottyán.

*V. Hullámok, kommunikáció, fény*

## 14. Hullámok (5.1 A hullámok szerepe a kommunikációban)

A hang terjedési sebességének mérése

A mérésben a visszhang technikát fogja alkalmazni egy mikrofon és adatgyűjtő szoftver segítségével, hogy meghatározza a hangsebességet szobahőmérsékleten. Helyezze a mikrofont a cső nyílása élé. Amikor a nyílás mellett egy éles hangot ad (például egy csettintéssel), az adatgyűjtő szoftver elkezd az adatok gyűjtését. Miután a hang visszaverődik a cső másik végéről, egy grafikon jelenik meg, amelyen látható a hangnyomás az idő függvényében. A grafikon segítségével meg tudja határozni mennyi idő telik el, amíg a hang eljut a cső végéig és onnan visszaverődik. A cső hosszának és a hang terjedési idejének segítségével a hang sebessége meghatározható.




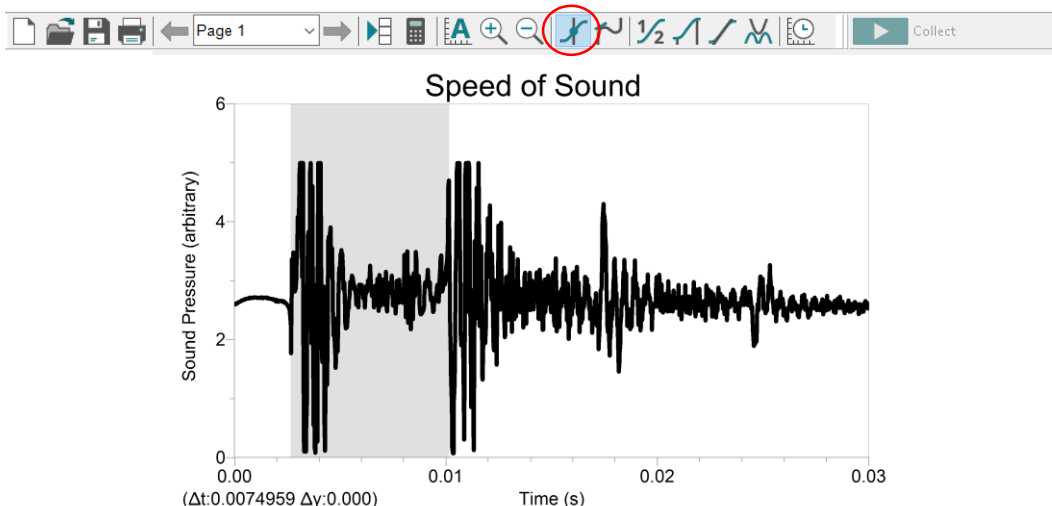
**Eszközök:**

- mikrofon, LabQuest2 vagy LabQuest mini vagy LabQuest Stream
- egyik végén lezárt műanyagcső
- Bunsen-állvány, kémcső-fogó
- mérőszalag
- „kutya idomító”
- számítógép

**Eljárás:**

1. Csatlakoztassa a Vernier mikrofont az interfészhez.
2. Nyissa meg a „33 Speed of Sound” fájlt a Physics with Vernier mappában. Egy grafikon jelenik meg, amely a hangnyomást mutatja az idő függvényében.
3. Mérje meg a cső belső hosszát.
4. Helyezze a mikrofont minél közelebb a cső nyílásához. Úgy állítsa be, hogy észlelje az eredeti hangot és a visszhangot.
5. Kattintson a  gomra az adatgyűjtés indításához. Csettintsen vagy használja kutyaképző csettintőt a cső nyílása közelében. Ez a hangindító jel beindítja az adatgyűjtést.
6. Ha sikeres, a grafikon hasonló lesz az alábbi ábrához. Az első csúcs az eredeti hang, a második az első visszaverődés. Ha szükséges, ismételje meg az adatgyűjtést.

7. Kattintson az Examine  gombra, és határozza meg az első rezgés kezdete és a visszhang kezdete közötti időintervallumot.



8. Ismételje meg a mérést összesen három alkalommal.  
Számítsa ki az átlagos időintervallumot a hangjel indítása és a visszhangjel megérkezése között.  
Számítsa ki a hang terjedési sebességét.

### 15. A fény, mint elektromágneses hullám (5.2 Képek és látás)

#### Polarizáció

1. Rögzítse a fényforrást a pályára a 20 cm-es jelölésnél, úgy, hogy a pálya magasabb értékei felé nézzen. Állítsa a lemezt a nyitott körre, hogy teljesen felfedje a LED-et. Csatlakoztassa az áramellátást, és kapcsolja be a LED-et. Vigyázat: a LED fényes.
2. Helyezzen egy állítható analizátort (azaz polarizátort) közvetlenül a fényforrás elé, úgy, hogy a skála látható legyen. Állítsa a mutatót nullára.
3. Helyezze a másik állítható analizátort (azaz analizátort) az első után, és úgy helyezze el, hogy a skála látható legyen.
4. A fény áthalad a polarizátoron és analizátoron, és a továbbított fény intenzitása a polarizáló lapok relatív szögétől függ.
5. Forgassa az analizátort, és figyelje meg, hogyan változik a fény intenzitása a szög függvényében.

Értelmezze a kísérlet eredményét.

#### Eszközök:

- Vernier optikai bővítőkészlet: fényforrás és ernyő
- Polarizátor/analizátor készlet
- Vernier dinamikai sín



## 16. Geometriai fénytán (5.2 Képek és látás)

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

Helyezze a gyertyát az optikai pad tartójára, és gyújtsa meg! Helyezze el az optikai padon a papíreرنyőt, az ernyő és a gyertya közé pedig a lencsét! Mozgassa addig a lencsét és az ernyőt, amíg a lángnak éles képe jelenik meg az ernyőn! Mérje le ekkor a kép- és tárgytávolságot, és a leképzési törvény segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát! Ismétlje meg a mérést még két esetben, különböző gyertya-ernyő távolságok esetén.

A mérés eredményét felhasználva határozza meg a kiadott üveglencse dioptriaértékét!

Eszközök: Ismeretlen fókusz távolságú üveglencse; ernyő; fényforrás; optikai pad (mérőszalag).

*VI. Atomfizika, magfizika*

## 17. Atommodellek (6.1 Az atomok és a fény)

*Ábraelemzés*: Színképek és atomszerkezet – Bohr-modell

## 18. Az alábbi tételben az A) illetve B) rész közül válasszon egyet!

### A) Az atommagban lejátszódó jelenségek, radioaktivitás (6.2 Az atommag szerkezete)

*Ábraelemzés*: Az atommag stabilitása – egy nukleonra jutó kötési energia

### B) Maghasadás, atomerőművek (6.2 Az atommag szerkezete)

*Ábraelemzés*: Atomerőmű vázlata

*VII. A Világegyetem megismerése*

## 19. A gravitációs mező (7.1 A gravitációs mező)

Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

A fonálingát rögzítse az állványra, majd mérje meg a zsinór hosszát és jegyezze le! Kis kitéréssel hozza az ingát lengésbe! Ügyeljen arra, hogy az inga maximális kitérése 10 - 15 foknál ne legyen nagyobb! Tíz lengés idejét stopperrel lemérve határozza meg az inga periódusidejét! Mérését ismétlje meg még legalább négyszer! A mérést végezze el úgy is, hogy az inga hosszát megváltoztatja – az új hosszal történő mérést is legalább négyszer végezze el! Mérési adatait foglalja táblázatba!

A mért adatai segítségével határozza meg a nehézségi gyorsulás értékét!

Eszközök: Állítható hosszúságú fonálinga; állvány; stopper; mérőszalag.

## 20. Csillagászat (7.2 Csillagászat)

*Ábraelemzés*: A Merkúr és a Vénusz összehasonlítása