

A FIZIKA KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA TÉMAKÖREIHEZ TARTOZÓ KÍSÉRLETEK 2023. MÁJUSI VIZSGAIDŐSZAKBAN

1. Tömegpont dinamikája, ütközések

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 kocsit meglökve ütköztesse azt a másik, kezdetben álló kocsival! Figyelje meg, hogy a kocsik hogyan mozognak közvetlenül az ütközés után! Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy a kocsik szerepét felcseréli! Változtassa meg a kocsikra rögzített tömegeket úgy, hogy az egyik kocsi lényegesen nagyobb tömegű legyen a másik kocsinál! Végezze el az ütközési kísérletet úgy, hogy a kisebb tömegű kocsit löki neki a kezdetben álló, nagyobb tömegűnek! Ismételje meg a kísérletet úgy is, hogy a nagyobb tömegű kocsit löki neki a kezdetben álló, kisebb tömegűnek!

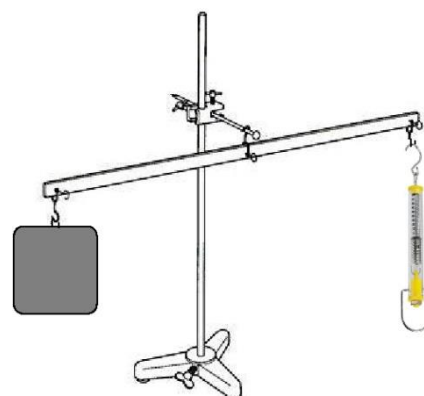
Eszközök: Két egyforma, könnyen mozgó iskolai kiskocsi rugós ütközőkkel; különböző, a kocsikra rögzíthető nehezékek; sín.

2. Pontszerű és merev test egyensúlya

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

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

Készítsen értelmező rajzot, amely az elvégzett mérés esetében a mért erőértékek arányait és irányait magyarázza! Vizsgálja meg a nehezékek által kifejtett súlyerő, illetve az erőmérő által kifejtett erő forgatónyomatékait! Mire következtet a mérési eredményeiből?



Eszközök: tengelyezett kétoldalú emelő állvánnyal; súly; rugós erőmérő; egyenes vonalzó.

3. Egyenes vonalú mozgások

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

A)

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

Állítsa a csövet a vízszinteshez képest pl. 30° -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.

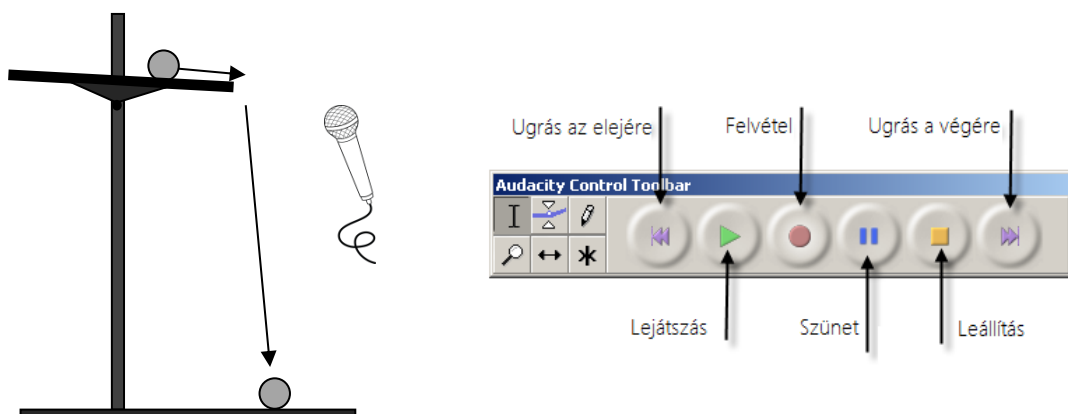
B)

Mérje meg a különböző magasságokból leeső acélgolyó esési idejét *Audacity* számítógépes mérőprogrammal! A magasságok és az esési idők alapján határozza meg a nehézségi gyorsulás értékét!

A lemerített magasságba beállított, közelítőleg vízszintes kerámialapon gurítsa el a golyót úgy, hogy az a lapról a talajra essen! A kissé egyenetlen felületű kerámialapon a golyó jellegzetes hanggal gurul. Amikor a golyó a lap szélét elhagyva esni kezd, a hang megszűnik, végül a talajra leérkező golyó hangosan koppan. Készítsen hangfelvételt az *Audacity* program segítségével a golyó mozgását kísérő hangokról! A hangfelvétel grafikonján mérje meg a golyó eséséhez tartozó időszakaszt (a guruló golyó hangja és a koppanás közötti csendes tartományt) századmásodperces pontossággal! A mérést ismételje meg legalább 2 különböző magasságból indítva a golyót! A mért magasság- és időadatokat, illetve a mért időtartamok négyzetét foglalja táblázatba, majd ezek alapján számolja ki sorról sorra a gyorsulás értékét!

Adja meg a kapott eredmények átlagát. Ismertesse a hibalehetőségeket a mérés kapcsán!

Eszközök: Nagyobb méretű acél csapágygolyó; állítható magasságú állvány, rajta vízszintesen elhelyezett, nem teljesen sima felületű kerámialap (padlólap); mérőszalag; számítógép beépített vagy külső mikrofonnal, *Audacity* akusztikai mérőprogrammal.



4. Periodikus mozgások, körmozgás, harmonikus mozgás

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!

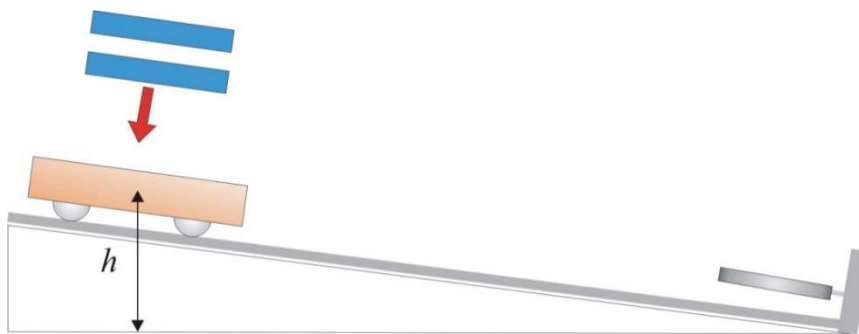
Rögzítse az egyik súlyt az állványról lelógó rugóra, majd függőleges irányban kissé kitérítve óvatosan hozza rezgésbe! Ügyeljen arra, hogy a test a mozgás során ne ütközzön az asztalhoz, illetve hogy a rugó ne lazuljon el teljesen! A rezgőmozgást végző test egyik szélső helyzetét alapul véve határozza meg a mozgás tíz teljes periódusának idejét, és ennek segítségével határozza meg a periódusidőt! A mérés eredményét jegyezze le, majd ismételje 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.

5. Munka, mechanikai energia, teljesítmény

Lejtőn leguruló kiskocsi segítségével tanulmányozza a mechanikai energiák egymásba alakulását!

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



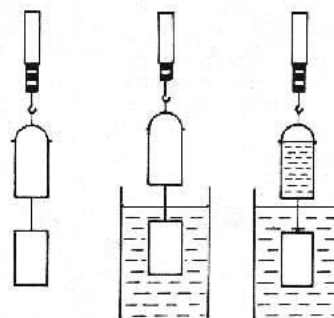
Eszközök: Erőmérő; kiskocsi; nehezékek; sín; szalagrugó; mérőszalag.

6. Hidrosztatika

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! Ismételje meg a mérést úgy, hogy a tömör henger teljes egészében vízbe lóg! Ezek után töltsön vizet az üres hengerbe úgy, hogy az csordulig megteljen, s ismételje 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.

7. Hőtágulás

Vizsgálja meg különböző halmazállapotú anyagok hőtágulását!

- Gyújtsa meg a borszeszégőt, és melegítse a bimetall-szalagot a lemez egyik oldalán! Figyelje meg, hogy miként változik a bimetall-szalag alakja a melegítés hatására! Hagyja lehűlni a szalagot! Mi történik az alakjával? Ismételje meg a kísérletet úgy, hogy a borszeszégővel a szalag másik oldalát melegíti! Mit tapasztal?
- Fogja ujjai közé az alkoholos hőmérő folyadéktartályát, esetleg enyhén dörzsölje! Hogyan változik a hőmérő által mutatott hőmérsékletérték?
- Fordítsa az üres lombikot a kivezetőcsővel lefelé, és merítse a kivezetőcsövet víz alá! Melegítse a kezével a lombik hasát! Mit tapasztal?

Eszközök: Bimetall-szalag; iskolai alkoholos bothőmérő; állványba fogott, „üres” gömblombik, üvegcsővel átfűrt gumidugóval lezárva; vizeskád; borszeszégő; gyufa.

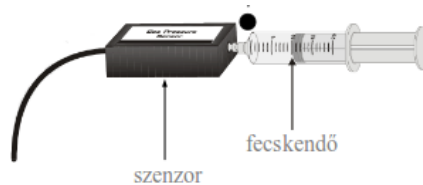
8. Gázok állapotváltozásai, a hőtan I. főtétele nevezetes folyamatokban

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 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)

Ábraelemzés: A hőtan I. főtétele nevezetes folyamatokban.

9. Halmazállapot-változások

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 grafikonon 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.

10. Elektrosztatika

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

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

Eszközök: Két elektroszkóp; ebonit- vagy műanyag rúd; ezek dörzsölésére szőrme vagy műszálas textil; üvegrúd; ennek dörzsölésére bőr vagy száraz újságpapír; fémpálca szigetelő nyéllel.

11. Egyenáram, fogyasztók soros, párhuzamos kapcsolása

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

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, másodszor 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

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 mágnest a tekercs hossz tengelye mentén a tekercsbe! Hagyja mozdulatlanul a mágnest a tekercsben, majd húzza ki a mágnest körülbelül ugyanakkora sebességgel, mint amekkorával bedugta! Figyelje közben az áramerősség-mérő műszer kitérését!

Ismételje meg a kísérletet fordított polaritású mágnessel is!

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

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

Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercsekkel 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 mágnes, 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 mágnes! Ejtse bele a mágnes 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 mágnes! 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, szorosan egymásba tolható, egyforma hosszú rézcső, melyekbe a mágnes kényelmesen befér, és elakadás nélkül tud bennük mozogni; neodímium mágnes; stopperóra, centiméterszalag; puha szivacs vagy párna, amire a mágnes rápottyán.

14. Geometriai fénytán – optikai eszközök

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 papírnínyt, az ernyő és a gyertya közé pedig a lencsét! Mozgassa addig a lencsét és az ernyőt, amíg a lángnak éles képe jelenik meg az ernyőn! Mérje le ekkor a kép- és tárgytávolságot, és a leképezési törvény segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát! Ismételje 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; gyertya; gyufa; mérőszalag; optikai pad.

15. A fény, mint elektromágneses hullám

Az írásvetítőre helyezett polárszűrőkkel tanulmányozza a fénypolarizáció jelenségét!

Állapítsa meg az ismeretlen polárszűrőre jellemző polarizációs irányt!

Helyezze a bekapcsolt írásvetítő üvegére az ismert polarizációs irányú polárszűrőt! Helyezze rá a másik polárszűrőt! A felső szűrőt lassan körbeforgatva figyelje meg, hogyan változik a két szűrőn átjutó fény intenzitása! Ennek segítségével állapítsa meg a felső polárszűrőre jellemző, ismeretlen polarizációs irányt! A szűrő keretén tüntesse fel ezt az irányt!

Eszközök: Két bekeretezett polárszűrő, melyek közül az egyik keretén meg van jelölve a polarizációs irány, a másiknál nincsen; írásvetítő; alkoholos filctoll vagy ceruza.

16. Atommodellek

Ábraelemzés: Színképek és atomszerkezet – Bohr-modell

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

A) Az atommagban lejátszódó jelenségek

Ábraelemzés: Az atommag stabilitása – egy nukleonra jutó kötési energia

B) Radioaktivitás

Ábraelemzés: Az atommag összetétele, radioaktivitás

18. Maghasadás, atomerőművek

Ábraelemzés: Atomerőmű vázlata

19. 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 ismételje 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

Ábraelemzés: A Merkúr és a Vénusz összehasonlítása