

Fizika emelt szintű képzés

Tételek, témakörök¹

A tesztek, az esszék, illetve a feladatok az alábbi témakörökből várhatók

1. A haladó mozgások

- Egyenes vonalú egyenletes, és egyenletesen változó mozgások. Egyenes vonalú mozgások szuperpozíciója
- A mozgásokra jellemző fizikai mennyiségek, mértékegységeik
- A mozgások analitikus és grafikus leírása
- A mozgások dinamikai elemzése
- Egyszerű hétköznapi példák haladó mozgásokra

2. Periodikus mozgások

- Egyenletes körmozgás, harmonikus rezgőmozgás. A két mozgás kapcsolata
- A mozgásokra jellemző fizikai mennyiségek, mértékegységeik
- Gyorsuló körmozgás, szöggyorsulás, kerületi gyorsulás
- A mozgásegyenletek. A mozgások dinamikai jellemzése
- A rezgő test energiája, a rezonancia jelensége
- A mechanikai hullámok jellemzői
- A hullámok terjedési tulajdonságai. Interferencia, állóhullám
- A hang
- Példák a felsorolt mozgásokra, jelenségekre

3. Az erő, erőhatások folyadékokban, gázokban

- Az erő és a tömeg fogalma
- Newton törvényei
- Az erők fajtái, erőtörvények a fizikában
- A nyomás fogalma, a légnyomás
- Hidrosztatikai nyomás, Pascal törvénye, felhajtóerő
- Felületi feszültség
- Erőhatások áramló folyadékokban, illetve gázokban, közegellenállás
- Hétköznapi példák a felsorolt erőhatásokra

4. Merev testek

- A témához kapcsolható fogalmak, mértékegységeik
- Egyszerű gépek
- A mindennapi életben használt egyszerű gépek működése, hasznossága
- Változó forgómozgás dinamikai leírása
- Tehetetlenségi nyomaték, perdület és perdületmegmaradás
- Hétköznapi példák a merev testek forgó mozgására

¹ A vizsgára csak a 11. évfolyamos fakton, a vizsgát megelőzően tanult témakörökből kell készülni.

5. Hőtágulás, hőmérséklet, gázok állapotváltozásai

- A hőtágulás jelensége. Szilárd testek, folyadékok, gázok hőtágulása, a hőtágulást leíró összefüggések
- A hőmérséklet fogalma és mérése
- A gázok állapotjelzői és mértékegységeik. A gázok állapotegyenlete, gáztörvények
- Az ideális gáz kinetikus modellje
- Mindennapi példák a témakörrel kapcsolatban

6. A termodinamika főtételei

- A belső energia, a hőmennyiség, a térfogati munka fogalma
- Az I. főtétel és alkalmazásai hőtani folyamatokban. Nevezetes állapotváltozások, (izobár, izochor, izoterm, adiabatikus), ábrázolás p - V diagramon
- A II. főtétel, mint a spontán folyamatok irányának meghatározása
- A II. főtétel, a hőerőgépek hatásfoka
- Perpetuum mobile
- Egyszerű termodinamikai gépek
- A hőterjedés formái

7. Halmazállapot-változások, fajhő

- A szilárd, a cseppfolyós és a légnemű halmazállapot általános jellemzése; gáz, gőz, telített gőz, páratartalom fogalma
- Az olvadás/fagyás, párolgás/forrás, lecsapódás, szublimáció folyamata, jellemző mennyiségei, mértékegységeik
- A folyamatokat befolyásoló tényezők
- A halmazállapot-változások jellemzése energetikai szempontból
- Fajhő, hőkapacitás, belső energia, hőmérséklet fogalma, mértékegységeik
- Hétköznapi példák fázisátalakulásokra

8. Időben állandó elektromos tér

- Elektrosztatikai alapjelenségek, Coulomb-törvény
- Az elektromos erőtér fogalma, jellemzése: térerősség, potenciál, feszültség, erővonalak
- Egyszerű elektrosztatikus erőterek
- Kondenzátorok, kapacitás, permittivitás, feltöltött kondenzátor energiája
- Példák a mindennapi életből; földelés, árnyékolás, csúcshatás, kondenzátorok alkalmazása

9. Időben állandó mágneses tér

- Mágneses alapjelenségek
- Dipólus fogalma, mágnesezhetőség, mágneses megosztás
- A Föld mágneses mezeje, a mágneses mező jellemzése
- Indukcióvektor, indukciófluxus
- Áramok mágneses tere, permeabilitás fogalma
- Mágneses erőhatások, Lorentz-erő
- Gyakorlati alkalmazások, részecskegyorsító

10. Az elektromos áram

- Az elektromos áram fogalma, áramforrások, az elektromos áramkör
- Ohm törvénye
- Az áram hőhatása, teljesítménye, munkája
- Az áram mágneses, vegyi, biológiai hatásai. Elektrolízis, Faraday-törvények
- A váltakozó áram fogalma, jellemzői, váltakozó áramú berendezések
- Gyakorlati alkalmazások

11. Az elektromágneses indukció

- Áram és mágneses tér kölcsönhatása, Lorentz-erő
- A mozgási indukció jelensége, értelmezése a Lorentz-erő alapján
- A nyugalmi indukció jelensége
- Lenz törvénye
- Gyakorlati alkalmazás, az elektromos áram előállítása, szállítása, generátorok, a transzformátor

Gravitáció

- Tömegvonzás törvénye
- Gravitációs tér jellemzése
- Nehézségi erő, nehézségi gyorsulás, súly, súlytalanság
- Kozmikus sebességek

Kísérletek

A mérési feladatok felsorolása

1. Súlymérés
2. Súrlódási együttható meghatározása lejtőn
3. A rugóra függesztett test rezgésidejének vizsgálata
4. Forgási energia mérése, tehetetlenségi nyomaték számítása
5. Pattogó pingponglabda mozgásának vizsgálata Tracker videóelemző program segítségével
6. Szilárd test és folyadék sűrűségének meghatározása
7. Kristályosodási hő mérése
8. A lejtőn leguruló golyó energiáinak vizsgálata
9. A nehézségi gyorsulás értékének meghatározása fonálingával
10. A termikus kölcsönhatás vizsgálata

1. Súlymérés²

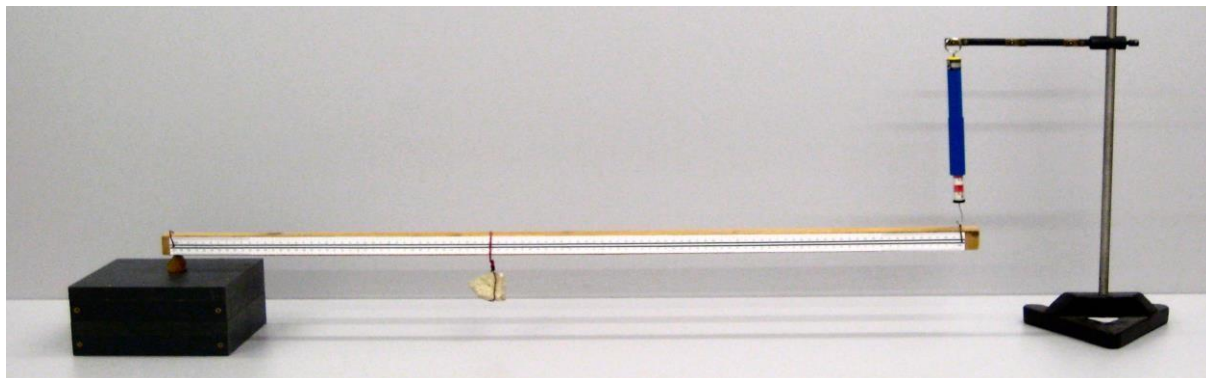
Feladat:

Állítsa össze a kiadott eszközök felhasználásával a mérést! Határozza meg a leírás szerint a munkahelyen található test súlyát! (A kiadott test súlya meghaladja a mérleg méréshatárát, ezért közvetlenül nem mérhető.) Készítsen a mérésről az erőket feltüntető értelmező rajzot!

Szükséges eszközök:

Az 1 métert kicsit meghaladó hosszú farúd, centiméter beosztású skálával (a rúd súlya a mérendő test súlyával összemérhető), rugós erőmérő, akasztózsineggel ellátott, ismeretlen súlyú kődarab (a kő súlya kevéssel meghaladja a rendelkezésre álló mérleg /erőmérő méréshatárát), méteres mérőszalag, támasztó ékek, (rugós erőmérő alkalmazása esetén Bunsen-állvány, zsinegek).

A centiméterskálával ellátott lécs egyik végét ékkel feltámasztjuk, a mérendő súlyú kődarab akasztó zsinegét a rúdra húzzuk, majd a rúd szabad végét – a feltámasztott végtől 1 m távolságban rugós erőmérőre akasztjuk. Az erőmérő megemelésével a rudat vízszintesig emeljük.



(A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)

A mérés leírása

Helyezze az ismeretlen súlyú testet a rúd legalább négy különböző helyére, mérje meg ezek távolságát az alátámasztástól, és határozza meg, hogy mekkora erő hat a rúd mérleggel (erőmérővel) egyensúlyban tartott végén!

- Készítsen a mérésről az erőket feltüntető értelmező rajzot!
- A mért hosszúság- és erőadatokból határozza meg az ismeretlen test tömegét!
- Előadásában térjen ki arra, hogy milyen elven mérte meg a test tömegét

Megjegyzés:

A mérést a fénykép alapján a tanulónak kell összeállítania.

² fizika_emelt_szobeli_meresek_2019maj.pdf

2. Súrlódási együttható meghatározása lejtőn³

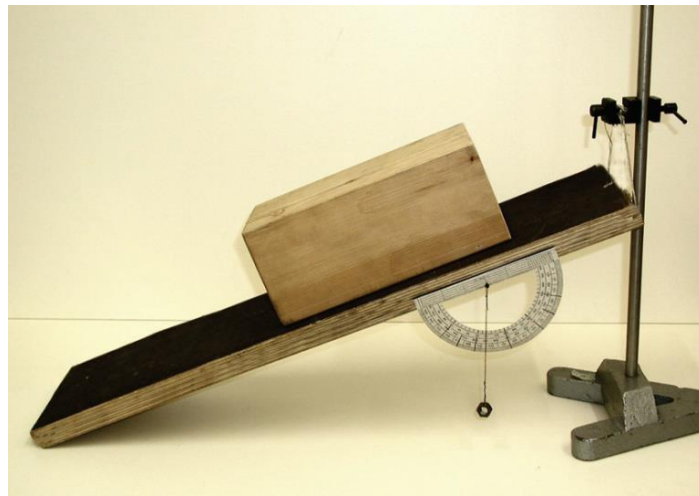
Feladat:

A lejtő hajlásszögének változtatásával határozza meg a különböző minőségű felületek közt fellépő tapadási súrlódási tényező értékét!

Szükséges eszközök:

Állítható hajlásszögű lejtő, egy fahasáb oldalain eltérő minőségű borítás (pl. fémlemez, műanyag, csiszolópapír stb.) szögmérő.

A kísérleti összeállítást a fotó mutatja. (A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)



A mérés leírása

Helyezze a testet a lejtőre, majd a lejtő meredekségét változtatva keresse meg azt a helyzetet, ahol a test éppen „magától” csúszni kezd. Olvassa le a lejtő szögét és határozza meg a tapadási súrlódási tényező (μ_0) értékét! Mivel a felületek nem tökéletesen homogének, minden mérést többször ismételjen meg és az egyes mérési eredmények átlagát tekintse végeredménynek!

- Végezze el a kísérletet 3 különböző felület esetén, és határozza meg a tapadási súrlódási tényezők értékét!
- Vezesse le és mutassa be, hogyan határozta meg a tapadási súrlódási tényezők értékét!

3. A rugóra függesztett test rezgésidejének vizsgálata⁴

Feladat:

Igazolja mérésekkel a harmonikus rezgőmozgás periódusidejének az ismert rezgésidőképlettel leírható tömegfüggését! Határozza meg az ismeretlen tömegű test tömegét a közölt leírás szerint!

Szükséges eszközök:

Bunsen-állvány, -dió, a dióba befogható rúd a rugó rögzítéséhez, rugó, ismert tömegű egységekből álló tömegsorozat (3-4 db.), ismeretlen tömegű test akasztóval, stopper.

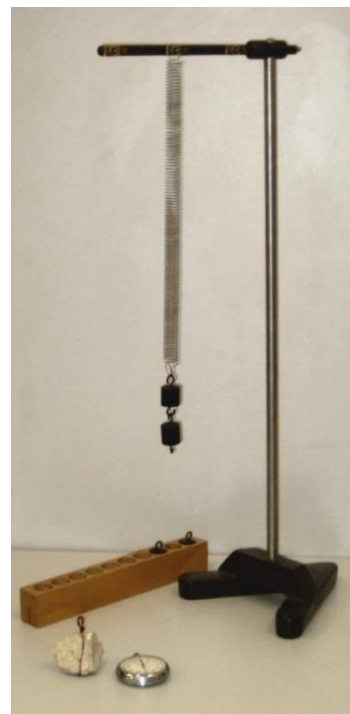
A kísérleti összeállítást a fotó mutatja. (A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)

A mérés leírása

A rezgésidőképlet igazolására akasszon különböző nagyságú tömegeket a rugóra és mindegyik tömeg esetén mérje a rezgésidőt! (A tömeg változtatásához egyforma egységekből álló tömegsorozatot célszerű használni.) Az időmérés hibájának csökkentésére 10 rezgés idejét mérje, és ossza 10-zel.) A rezgésidőképlet szerint egy adott rugó esetén a rezgésidő a rezgő tömeg négyzetgyökével arányos:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{D}} \cdot \sqrt{m}$$

- A mérési eredményeket foglalja táblázatba, majd grafikus ábrázolással igazolja a $T \sim m$ arányosságot!
- Akassza az ismeretlen testet a rugóra és mérje meg a rezgésidőt! Az így mért rezgésidő és az előzőleg kimért grafikon alapján határozza meg az ismeretlen test tömegét!



⁴ fizika_emelt_szobeli_meresek_2019maj.pdf

4. Forgási energia mérése, tehetetlenségi nyomaték számítása⁵

Feladat:

Állapítsa meg méréssel és számolással egy lejtőn leguruló, gördülő csődarab forgási energiáját a lejtő alján! Számítsa ki a csődarab tehetetlenségi nyomatékát!

Szükséges eszközök:

Egy kb. 1-1,5 méter hosszú, nagyon kicsi emelkedésű lejtő; nagyméretű (kb. 8-10 cm átmérőjű), vékony falú fémcső néhány centiméteres darabja; mérőszalag; stopper; mérleg.



(A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)

A mérés leírása

Mérje meg a csődarab tömegét és sugarát! Győződjön meg arról, hogy a cső falvastagsága a sugarához viszonyítva nagyon kicsi!

Az 1 méteren 2-3 cm-t emelkedő, kellően érdes felületű lejtőn gurítsa le kezdősebesség nélkül a csődarabot! Mérje meg a legördülés idejét legalább ötször, majd a lejtő hosszának, magasságának és a mért időtartamoknak az ismeretében, a gördülési feltétel felhasználásával végezze el az alábbi számításokat! Válaszoljon a kérdésekre!

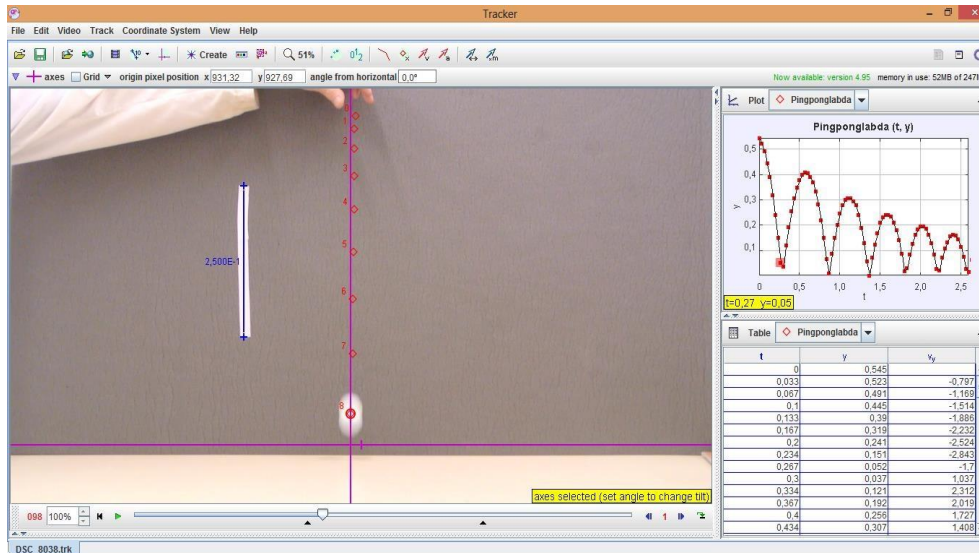
- A mért adatok ismeretében határozza meg a cső haladó mozgásának energiáját a lejtő alján!
- Az energiamegmaradás alapján határozza meg a cső forgási energiáját!
- A legördülési kísérletek eredménye alapján határozza meg a csődarab tehetetlenségi nyomatékát!
- A csődarab tömege és geometriai adatai alapján számítsa ki a csődarab tehetetlenségi nyomatékát!

⁵ fizika_emelt_szobeli_meresek_2019maj.pdf

5. Pattogó pingponglabda mozgásának vizsgálata Tracker videóelemző program segítségével⁶

Feladat:

Készítsen videofelvételt egy kezdősebesség nélkül leejtett pingponglabda mozgásáról! Elemezze a labda mozgását Tracker videóelemző program segítségével!



Szükséges eszközök:

Rövid filmfelvétel pattogó pingponglabdáról, számítógép Tracker szoftverrel.

A mérés leírása

A filmen rögzített mozgást elemezze a Tracker program segítségével! A labda középpontját nyomon követve készítse el a programmal a mozgás magasság–idő, illetve függőleges sebesség–idő grafikonját! A grafikonok segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!

- Adja meg az első öt lepattanás idejét, és ezen lepattanások esetén a leérkezés és a felfelé indulás sebességét!
- Milyen viszony fedezhető fel a leérkezések sebessége, illetve a hozzájuk tartozó visszapattanás sebessége között? Magyarázza meg ennek okát!
- Határozza meg az első öt lepattanás után azt a sebességet, amellyel fölfelé indul a labda, illetve amellyel utána visszaérkezik a földre! Hasonlítsa össze és értelmezze az adatokat!
- Elemezze az esetleges mérési pontatlanságok okait!

Megjegyzés:

Közvetlenül a talajra érkezés pillanata előtt és után fordulhat elő, hogy a labda képe elmosódott, ekkor a legnagyobb a labda sebessége. A jelenség nem okoz túl nagy pontatlanságot, ha a felvételen a tömegpont helyének kiválasztásakor minden képkockán a folt geometriai középpontját jelöljük meg. A képbe helyezett hosszúságetalon segít abban, hogy a program a távolságokat helyesen mérje fel.

⁶ fizika_emelt_szobeli_meresek_2019maj.pdf

Rövid útmutató a Tracker program használatához

Az ingyenes Tracker program 2017 májusa óta megjelent verziói már magyar nyelvű menüket is tartalmaznak. Az angolul elinduló programban az Edit → Language menüpont alatt ki lehet választani a magyar nyelvet. Ezután (a már magyar menüpontoknál) a Szerkesztés → Beállítások → Képernyő → Nyelv alatt be lehet állítani alapértelmezett nyelvnek a magyart, és a Mentés gombbal rögzíteni a választást. Ezután legközelebb már magyarul fog elindulni a program. Segítségül szolgálhat a felkészülésben az alábbi rövid leírás, mely a Tracker méréshez tartozó funkcióit mutatja be.

1. Az elkészített videófájl beolvasása a Fájl → Importálás → Videó menüpontokkal lehetséges.
2. A videóablakban a Létrehozás → Kalibrációs Eszközök → Kalibrációs Rúd segítségével létrehozhatunk egy „vonalzót” a videó első képkockáján, amely segít a programnak a távolságokat meghatározni. A vonalzót jelölő szakasz végpontjait egérrel a videóban elhelyezett hosszúságetalonhoz igazítva és a szakasz mellett megjelenő számértékbe az etalon hosszát beírva pontos pozícióértékeket kaphatunk.
3. Ugyancsak a videóablakban a Létrehozás → Kalibrációs Eszközök → Referenciapont menüpontok segítségével egy origót helyezhetünk el a képen. A program a koordinátaértékeket ettől a ponttól fogja számolni. Az origót szintén egérrel a képen tetszőlegesen elhelyezhetjük. (Az origót, illetve a hosszúságetalont később is bármikor igazíthatjuk vagy átállíthatjuk, ilyenkor a már addig beolvasott pozícióadatok is megváltoznak.)
4. A Létrehozás → Tömegpont menüpont segítségével új tömegpontot hozhatunk létre. A tömegpont helyét a képen Shift + egérekattintással határozhatjuk meg, ilyenkor a labda pozíciója megjelenik a jobb oldali táblázatban adatként, illetve a jobb felső sarokban elhelyezkedő grafikonon. A program a kattintásra egy képkockával automatikusan lépteti a videót, így a Shift gombot lenyomva tartva és az egérrel ismételten a labda közepére kattintva végig rögzíthetjük a labda mozgásának pozícióadatait. Az első pont elhelyezése előtt a videóablak jobb alsó sarkában található kék nyíllal célszerű a videót ahhoz a képkockához előreléptetni, amelyik közvetlenül megelőzi a mozgás kezdetét. A manuális kijelölés helyett választhatjuk az Automatikus nyomkövető használatát is. Ezt az eszközt a középső menüsorból érhetjük el, a Létrehozás menüponttól kettővel jobbra található az ikon. Ezen eszközön belül egy referenciaképkocka létrehozása után (amelyen bejelöljük a labda környezetét és helyzetét) a program nagy biztonsággal végigköveti a labda mozgását a filmen. Amennyiben a választásában bizonytalan (ez esetleg a visszapattanásnál bekövetkező gyors irányváltásnál fordulhat elő) segítséget kér tőlünk. A program grafikus elemeinek jelentése nem mindig triviális, így a menüsorban szereplő ikonoké sem az, de az egérmutatót az ikon fölé helyezve pár másodperc elteltével mindig kapunk egy kis segítséget egy felugró ablakocskában. Ez a program bármely részében elhelyezkedő összes grafikus elemre igaz, így az állítógombokra, csúszkákra stb.
5. Az adatokat a program automatikusan megjeleníti a jobb oldalon látható grafikonon. A grafikont a jobb felső sarokban lévő nyíllal nagyíthatjuk. Alapértelmezésben az $x(t)$ grafikon jelenik meg, de a tengelyeken elhelyezett feliratra kattintva kiválaszthatjuk az azon a tengelyen ábrázolt adatot, így az $y(t)$, illetve $v_y(t)$ grafikon szintén azonnal megkapható.

6. Szilárd test és folyadék sűrűségének meghatározása⁷

Feladat:

Határozza meg az Arkhimédész-törvény segítségével a mellékelt szilárd test és az ismeretlen folyadék sűrűségét!

Szükséges eszközök:

Mérőpoharak; víz; digitális mérleg; rugós erőmérő; 15-20 dkg tömegű, ismeretlen, a víznél nagyobb sűrűségű test (pl. kődarab); cérna; cellux; ismeretlen sűrűségű folyadék (pl. étolaj, sósvíz, stb.).

A mérés leírása

Mérje meg a rugós erőmérővel az ismeretlen sűrűségű test egyensúlyban tartásához szükséges erőt, a levegőben tartva a testet! Ismétlje meg a mérést úgy is, hogy a test teljesen vízbe merül! Ügyeljen arra, hogy a test teljes egészében a vízben legyen, de ne érjen hozzá a mérőpohárhoz! A mérési elrendezéseket az 1. ábrán láthatja. (A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)



1. ábra



2. ábra

Ezután tegyen ismeretlen sűrűségű folyadékot a másik mérőpohárba! Mérje meg a mérleggel a mérőpohár és az ismeretlen sűrűségű folyadék együttes tömegét! Az utóbbi mérést végezze el úgy is, hogy a testet az ismeretlen folyadékba lógatja! Ügyeljen arra, hogy a test teljes egészében belemerüljön az ismeretlen folyadékba, de ne érjen hozzá a mérőpohárhoz! A mérési elrendezéseket a 2. ábra mutatja.

- Jegyezze fel mindkét esetben (levegőben tartva, vízbe merítve) a rugós erőmérő által mutatott erő értékét!
- Határozza meg a szilárd test sűrűségét! A levegőben fellépő felhajtóerőt tekintse elhanyagolhatónak a számolás során!
- Jegyezze fel három esetben (1. csak a kő; 2. mérőpohár + ismeretlen sűrűségű folyadék; 3. mérőpohár + ismeretlen sűrűségű folyadék + kő belelógatva) a digitális mérleg által mutatott tömegértékeket!
- Határozza meg az ismeretlen folyadék sűrűségét!

7. Kristályosodási hő mérése⁸

Feladat:

Határozza meg kalorimetrikus méréssel a túlhűtött sóoldék kristályosodása során felszabaduló energia egységnyi tömegű anyagra vonatkoztatott értékét!

Szükséges eszközök:

Ismert tömegű túlhűtött sóoldék (célszerűen „nátriumacetát-trihidrát”), ismert hőkapacitású (vízértékű) iskolai kaloriméter keverővel, hőmérővel, stopper-óra, szobahőmérsékletű állott víz, mérőhenger. A kísérleti eszközöket és anyagokat a fotó mutatja. (A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)



A mérés leírása

A mérőhenger segítségével töltsön a kaloriméterbe ismert mennyiségű szobahőmérsékletű vizet! (A víz tömege kb. 6-7-szerese legyen a műanyag tasakban lévő folyadék előzetesen leírt és megadott tömegének.) A szobahőmérsékletű folyadékot tartalmazó tasakot emelje a kaloriméter fölé, majd a tasakban lévő görbült fémlapocskával átpattintásával indítsa be a kristályosodást! Amint meggyőződött a folyamat beindulásáról, rakja a tasakot a kaloriméter vizébe, tegye rá a tetőt, helyezze be a hőmérőt, és indítsa el az órát! A kristályosodás során az anyagból energia szabadul fel, ami melegíti a kalorimétert és a beletöltött vizet. Óvatos rázogatóssal, a kaloriméter körkörösén görbült keverőjének le-fel történő mozgatásával segítse a víz melegedését, közben percenként olvassa le a hőmérsékletet! Az idő- és hőmérsékletértékeket jegyezze fel! A mérést folytassa, amíg a melegedés tart!

- Készítse el a kaloriméter melegedését jellemző idő–hőmérséklet grafikon, és határozza meg a rendszer maximális hőmérsékletét!
- Az anyag tömegét, a víz tömegét és fajhőjét, valamint a kaloriméter hőkapacitását ismerve, továbbá a kiindulási és a végső hőmérséklet mért értékeit felhasználva írja fel az energiamegmaradást kifejező egyenletet, majd határozza meg számítással az anyag tömegegységére jutó kristályosodási hőjét!

⁸ fizika_emelt_szobeli_meresek_2019maj.pdf

Megjegyzés:

A kaloriméter előre meghatározott hőkapacitása az eszközön van feltüntetve. Az egyszerűség kedvéért ne foglalkozzon azzal a hőmennyiséggel, amit a sóoldat vesz fel az olvadáspontig történő felmelegedésével, illetve amit a só ad le, miközben visszahűl a végső hőmérsékletre. A kristályosodási hő lényegében a fagyáshőnek felel meg. A víz fajhőjének táblázati értéke: $c = 4,18 \text{ kJ}/(\text{kgK})$.

A „túlhűtött” kifejezés az anyag olyan állapotát jelenti, amikor a fázisátalakulás nem játszódik le annak ellenére, hogy a hőmérséklet a fagyáspont (illetve a lecsapódási hőmérséklet) alá csökken. Energetikai szempontból a hirtelen meginduló fázisátalakulás ugyanúgy történik, mint a fagyásponton (vagy a lecsapódási hőmérsékleten).

A kísérletben felhasznált anyag a sportkereskedelemben téli kézmelegítő párnaként, gyógyászati segédeszközként fülmelegítő párnaként, zárt műanyag tasakban kapható. Az anyag ismételten, sokszor felhasználható. A kristályos anyag forró vízben felolvasztható, és a vízfürdőből kivéve szobahőmérsékleten túlhűthető.

Felhasználható a méréshez kristályos nátrium-tioszulfát (fényképészeti fixírsó) is, amely szintén vízfürdőn felolvasztható és hideg vízben túlhűthető. A túlhűtött fixírsó-olvadékot tartóedénnyel együtt helyezzük a kaloriméterbe. (A kaloriméter hőkapacitásának megadásakor az edény hőkapacitását is figyelembe kell venni.) A fixírsó kristályosodását apró kristályszemcse beledobásával indíthatjuk meg.

8. A lejtőn leguruló golyó energiáinak vizsgálata⁹

Feladat:

Határozza meg, hogy milyen arányban alakul át a golyó lejtő tetején meglévő helyzeti energiája haladó mozgási energiává a lejtő alján! Vizsgálja meg a keresett energia-arány és a lejtő meredekségének kapcsolatát! Értelmezze az eredményeket a mechanikai energia megmaradásának szempontjából!

Szükséges eszközök:

Kb 1 m hosszú, állítható meredekségű lejtő, kiskocsi, mérőszalag, derékszögű vonalzó, stopper. Az ajánlott kísérleti összeállítást a fotó mutatja.



A mérés leírása

A lemért magasságú lejtő tetejéről engedje szabadon gurulni a kiskocsit és mérje az időt, amíg a kiskocsi a lejtő aljára ér! A mérést többször megismételve határozza meg a kiskocsi mozgási energiáját a lejtő alján!

Változtassa meg a lejtő meredekségét és ismételje meg a kísérletet! (A lejtő meredekségének növelésekor figyeljen arra, hogy a kiskocsi megcsúszás nélkül gördüljön!)

- Számolja ki, hogy a mérése alapján meghatározott mozgási energia hányad része a kiskocsi helyzetienergia-változásának!
- Megismételt kísérlete alapján határozza meg, milyen hatást gyakorol a lejtő meredeksége erre az arányra!
- Értelmezze az eredményeket a mechanikai energia megmaradásának szempontjából! (Vegye figyelembe, hogy a gördülő kiskocsi forgásával is energiát tárol!)

⁹ fizika_emelt_szobeli_meresek_2008maj.pdf

9. A nehézségi gyorsulás értékének meghatározása fonálingával¹⁰

Feladat:

A fonálinga lengésidejét a nehézségi gyorsulás és az inga hossza határozza meg. Különböző hosszúságú ingák lengésidejét mérve határozza meg a nehézségi gyorsulás értékét!

Szükséges eszközök:

Kb. 10 cm-es rézcsövön áthúzott kb. 1 m hosszú, könnyű zsinegen függő kis fémtest (ingatest), Bunsen-állvány, -dió, mérőszalag, stopperóra, egyenes vonalzó.

A mérés leírása

Az állványt az asztal szélén úgy helyezzük el, hogy az 1 m hosszú inga az asztal mellett lelógatva akadálytalanul lenghessen. Ha a fonálon függő testet oldalra húzzuk és elengedjük, az inga lengésbe jön. Az inga hosszához képest kis kitérítések esetén a lengésidő a

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

formula szerint függ az inga hosszától (l) és a g nehézségi gyorsulástól. Az inga hosszát és a lengésidőt mérve g értéke számítható. A pontosság fokozása érdekében ne csupán egyetlen fonalhossz esetén mérjen, hanem végezzen méréssorozatot! Állítson be négy lényegesen különböző ingahosszúságot, és mérje le a különböző hosszúságú ingák lengésidejét! Minden egyes ingahossznál legalább 10 lengés idejét mérje stopperrel, és a mért összidőt ossza el a lengések számával! Mérési eredményeit foglalja táblázatba! Ábrázolja grafikusán a mért lengésidők négyzetét az ingahosszak függvényében!

- A kapott grafikon adataiból határozza meg a g nehézségi gyorsulás értékét!
- Értelmezze az alkalmazott mérésiértékelési módszert a mérési hiba csökkentése szempontjából!

¹⁰ fizika_emelt_szobeli_meresek_2008maj.pdf

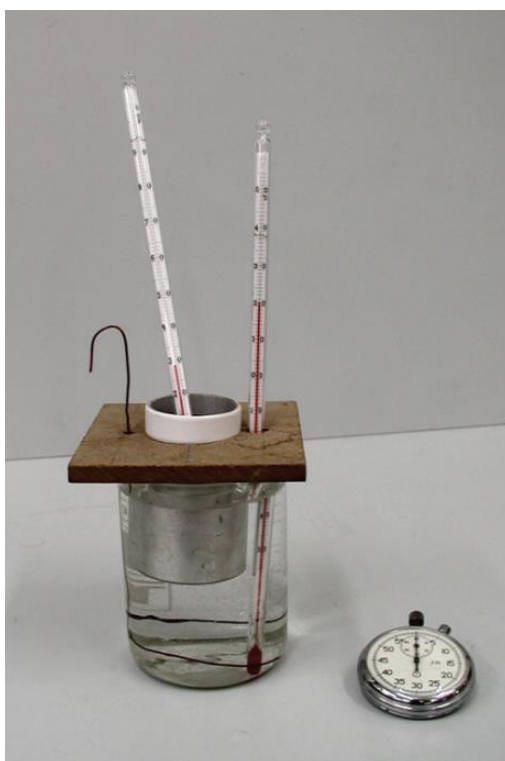
10. A termikus kölcsönhatás vizsgálata¹¹

Feladat:

Vizsgálja meg a hőmérsékletkiegyenlítődés folyamatát bemért mennyiségű csapvíz és ismeretlen tömegű meleg víz esetén! Mérési eredményei alapján határozza meg a meleg víz mennyiségét!

Szükséges eszközök:

Nagyobb főzőpohár, oldalán a feltöltés mértékét mutató jelzéssel, kisebb, henger alakú edény, 2 db egyforma hőmérő, stopper, mérőhenger, csapvíz tartóedényben, meleg víz termoszban, milliméterpapír. A kísérleti összeállítást a fotó mutatja.



(A kép csak illusztráció, a rendelkezésre álló eszköz a valóságban más lehet.)

A mérés leírása

A nagyobb főzőpohárba öntsön a jelig csapvizet, majd helyezze a vízbe a fedőhöz rögzített belső fémedényt, illetve a fedő furatán átvezetett keverőpálcát! A belső alumíniumhengerbe öntsön annyi meleg vizet, hogy a belső és a külső vízszint kb. megegyezzen! Helyezzen egy-egy hőmérőt a két edénybe, rövid várakozás után olvassa le a hőmérsékleteket, és indítsa el a stopperórát! Mérje egyenlő időközönként (célszerűen félpercenként) a két vízmennyiség hőmérsékletét! 4-5 perc eltelte után szüntesse be a mérést!

- Ábrázolja ugyanazon grafikonon a két vízmennyiség hőmérsékletét az idő függvényében!
- A grafikon alapján becsülje meg a közös hőmérsékletet és határozza meg egyszerű számítással a belső hengerbe öntött meleg víz mennyiségét!

¹¹ fizika_emelt_szobeli_merese_k_2008maj.pdf