

1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás

- Ismertesse a pálya, út, elmozdulás fogalmát!
- 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!
- Hogyan kapcsolódik Newton munkássága ennek a mozgásnak a vizsgálatához? Mikor élt Newton? Említsen meg egy-két további eredményét!

Feladat:

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

Szükséges eszközök:

Mikola-cső; dönthető állvány; befogó; stopperóra; mérőszalag.

A kísérlet leírása:

Rögzítse a Mikola-csövet a befogó segítségével az állványhoz, és állítsa pl. 20° -os dőlésszögre! Figyelje meg a buborék mozgását, amint az a csőben mozog! A stopperóra és a mérőszalag segítségével mérje meg, hogy mekkora utat tesz meg a buborék egy előre meghatározott időtartam (pl. 3 s) alatt! Ismétlje meg a mérést még kétszer, és minden alkalommal jegyezze fel az eredményt! Utána mérje meg azt, hogy mennyi idő alatt tesz meg a buborék egy előre meghatározott utat (pl. 40 cm-t)! Ezt a mérést is ismétlje meg még kétszer, eredményeit jegyezze fel! Utána növelje meg a Mikola-cső dőlésének szögét 45° -osra és az új elrendezésben ismét mérje meg háromszor, hogy adott idő alatt mennyit mozdul el a buborék, vagy azt, hogy adott távolságot mennyi idő alatt tesz meg!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A haladó és az egyenletes mozgás fogalmának értelmezése.	2×2	
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 kiszámítás 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.	5	
Kísérlet: Mikola-csőben mozgó buborék (vagy légpárnán futó magára hagyott száncó) sebességének meghatározásához szükséges adatok mérése és a sebesség kiszámítása .	7	
Newton munkássága	5	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

2. Egyenletes körmozgás

- Gyakorlati példákkal szemléltetve értelmezze a periodikus mozgást és jellemző mennyiségeit!
- Mondja el, mit nevezünk körmozgásnak és egyenletes körmozgásnak, mi ezek létrejöttének dinamikai feltétele!
- Alkalmazza a haladó mozgásnál megismert mennyiségeket az egyenletes körmozgás jellemzésére, és mutassa meg azok kiszámítási módját!

Kísérlet

Mérje meg a lemezjátszó korongjára helyezett test kerületi sebességét 3-4 különböző pontban! Milyen összefüggés van a kerületi sebesség és a körpálya sugara között?

Eszközök: lemezjátszó (letakart fordulatszámjelzővel), kis tömegű test, hosszúságmérő eszköz, stopper.

Huygens volt azt a fizikus, aki először számította ki az egyenletes körmozgás gyorsulását. Nevezze meg azt a századot, amelyben Huygens élt! Említsen meg néhány kiemelkedő fizikust és az általuk elért eredményeket ebből a „génuszok századának nevezett” időszakból!

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A periodikus mozgás és jellemző mennyiségeinek ($T; f$) meghatározása.	3×3	
A körmozgás, valamint az egyenletes körmozgás értelmezése és dinamikai feltételeik ismertetése.	4×3	
A kerületi sebesség fogalma és kiszámítási módja.	5	
A centripetális gyorsulás fogalma és nagyságának kiszámítási módja (az irány egy szemléltető jelenséghez kapcsolt szóbeli indoklása).	$5 + 2$	
Kísérlet: Egy lemezjátszó kerületi sebességének mérése.	6	
A feladat megoldása.	2×2	
A XVII. század, valamint pl. Galilei, Newton megnevezése, illetve hivatkozás az eredményeikre.	7×1	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

3. Pontszerű és merev test egyensúlya

- Gyakorlatból ismert jelenségekkel mutassa meg, hogy az erőhatások következménye a testek forgásállapotának megváltozása is lehet! Ismertesse, hogy mi ennek a feltétele!
- Értelmezze a forgási egyensúly fogalmát és a rögzített tengelyen levő merev test lehetséges mozgásállapotait ilyen esetben!
- Ismertesse a forgatónyomaték mennyiségi fogalmát, kiszámítási módját (a legegyszerűbb esetben), ennek alkalmazhatósági feltételeit, valamint a szükséges segédfogalmakat!
- Fogalmazza meg a rögzített tengelyen levő merev test forgási egyensúlyának mennyiségi feltételét!
- Ismertesse az ábrán látható kerek kút működését!
- Ki volt az az ókori tudós, akinek a nevéhez több egyszerű gép megalkotása fűződik? Ismertesse munkásságát!

Feladat:

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

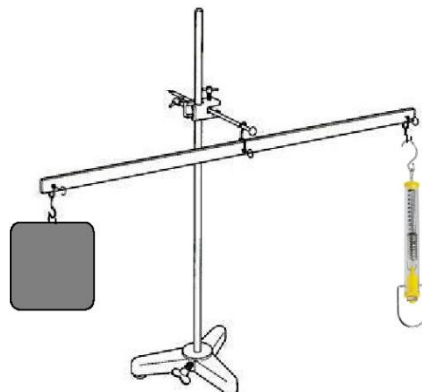
Szükséges eszközök:

Karos mérleg; erőmérő; súly; mérőszalag vagy vonalzó.

A kísérlet leírása:

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!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A gyakorlati jelenségek elemzése és a feltételek megfogalmazása.	6 + 4	
A forgási egyensúly értelmezése, és a rögzített tengelyen levő test lehetséges mozgásállapotának jellemzése forgási egyensúlyban.	4 + 4	
A kísérlet elvégzése és ismertetése.	6	
A kísérlet elemzése és a következtetések levonása.	6	
A forgatónyomaték mennyiségi fogalma, kiszámítási módja a legegyszerűbb esetben és ennek a képletnek az alkalmazási feltételei.	6	
A segédfogalmak (támadási pont, erőkar, mértékegység) értelmezése.	6	
A forgási egyensúly feltételének mennyiségi meghatározása a rögzített tengelyen levő merev test esetében.	4	
Kerekes kút működési elve	5	
Arkhimédész és munkássága	4	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

4. Periodikus mozgások

- Gyakorlati példák megemlítésével szemléltesse a rezgés jelenségét és értelmezze annak általános fogalmát!
- Ismertesse a harmonikus rezgést jellemző mennyiségeket, és indokolja legalább egynek a kiszámítási módját!
- Csoportosítsa a rezgéseket, és vizsgálja meg egy anyagi pont harmonikus rezgőmozgása közben bekövetkező energiaváltozásokat!
- Mutassa meg, hogy a fonálinga mozgása milyen feltételek mellett tekinthető harmonikus rezgésnek, és hogy ilyen feltételek között hogyan számítható ki a lengésideje!
- Emelje ki az időmérés történetének legfontosabb mozzanatait és azok kapcsolatát a fizikával!

Feladat:

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

Szükséges eszközök:

Bunsen-állványra rögzített rugó; legalább öt, ismert tömegű súly vagy súlysorozat; stopperóra; milliméterpapír.

A kísérlet leírása:

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 milliméterpapíron egy periódusidő-tömeg grafikonon! Tegyen kvalitatív megállapítást a rezgésidő tömegfüggésére!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
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.	3	
A fonálinga lengése mint harmonikus rezgőmozgás és lengésideje.	7	
Az időmérés történetének rövid bemutatása.	5	
Kísérlet: A harmonikus rezgőmozgás periódus idejének mérése.	7	
A mérés ábrázolása, tapasztalat levonása	4	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

5. A testek tehetetlenségének vizsgálata

- Ismertesse a tehetetlenség fogalmát, a tehetetlenség törvényét és ennek kapcsolatát az inercia-rendszerrel!
- Mondja el Galileinek az inerciarendszerre vonatkozó gondolati kísérletét, és jellemezze Galilei munkásságát!
- Értelmezze a tömeg fogalmát és mértékegységét!
- Indokolja meg legalább két, különböző elvi alapon történő tömegmérési mód lehetőségét!
- Mutassa be a tömeg és a sűrűség fogalmának kapcsolatát és a közöttük levő különbséget!

Feladat:

Helyezzen a nyitott üveg szájára kártyalapot (névjegyet, keménypapírt), és a lapra egy pénzérmet! Pöckölje ki vagy rántsa ki hirtelen a kártyalapot a pénz alól, és az érme az üvegbe hullik.

Szükséges eszközök:

Befőttesüveg; pohár; azt lefedő kártyalap; egy pénzérme.

A kísérlet leírása:

A kártyalap gyors mozdulattal kipöckölhető vagy kirántható a pénz alól úgy, hogy az az edénybe behullik. A pénzérmeire ható erők részletes vizsgálatával magyarázza a kísérletben bemutatott jelenséget! Magyarázza a kártya sebességének szerepét!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A tehetetlenség fogalma, törvénye és az inerciarendszer.	$2 \times 3 + 4$	
Galilei gondolati kísérlete és munkássága.	6	
A tömeg fogalmának kialakítása.	7	
A mértékegység meghatározása és az alapmennyiség jelleg indoklása.	2×3	
A tömegmérési módok értelmezése.	2×4	
A kísérlet elvégzése erők vizsgálata indoklása.	8	
A sebesség magyarázata	3	
A tömeg és a sűrűség fogalmának kapcsolata és a közöttük levő különbség bemutatása	7	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

6. Arkhimédész törvényének igazolása arkhimédészi hengerpárral

- Határozza meg a felhajtó erő fogalmát, jelét, mértékegységét!
- Mondja ki Arkhimédész törvényét!
- Határozza meg mitől függ a felhajtóerő!
- Adja meg az úszás, lebegés, merülés feltételeit!
- Mondjon 1-1 példát a mindennapi életből ezekre a jelenségekre!
- Melyik évszázadban élt Arkhimédész? Milyen jelentős eredmény fűződik még a nevéhez?

Feladat:

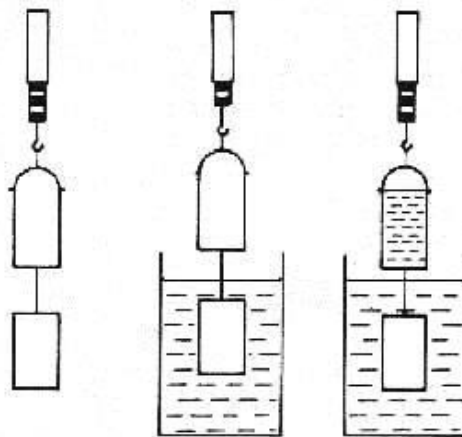
Az arkhimédészi hengerpár segítségével mérje meg a vízbe merülő testre ható felhajtóerő nagyságát!

Szükséges eszközök:

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

A kísérlet leírása:

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!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A felhajtóerő fogalma, jele, mértékegysége	<i>4+ 2+1</i>	
Arkhimédész törvénye	<i>6</i>	
A felhajtóerőt befolyásoló tényezők.	<i>4</i>	
Az úszás, lebegés, merülés feltételei	<i>3×3</i>	
Példák megadása	<i>3×2</i>	
Arkhimédész	<i>2 × 4</i>	
A kísérlet elvégzése és indoklása.	<i>7</i>	
A felhajtóerő meghatározása	<i>8</i>	
A felelet kifejtési módja.	<i>5</i>	
Összesen	<i>60</i>	

7. A hőtágulás bemutatása – golyó és lyuk hőtágulása

- Ismertesse a vonalmenti (lineáris), ill. a térfogati hőtágulás jelenségét!
- Milyen tényezőktől függ a hőtágulás mértéke?
- Ismertesse a víz hőtágulásának „rendellenes” viselkedését! Milyen jelentősége van ennek a természetben?
- Soroljon fel legalább négy példát a hőtágulásra! Ezek közül melyik esetben használjuk fel a jelenséget, és melyik esetben kell „védekezni” ellene?
- A különböző hőmérsékleti skálák bevezetésével kapcsolatosan nevezzen meg két ismert fizikust, jelölje meg, melyik évszázadra tehető munkásságuk!

Feladat:

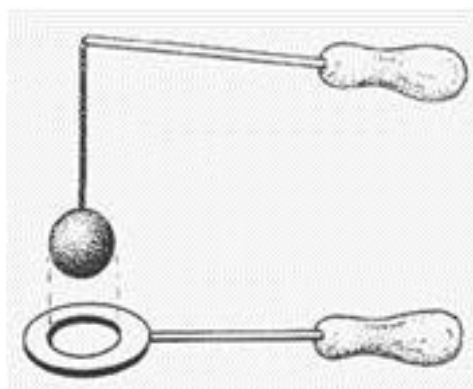
A felfüggesztett fémgolyó éppen átfér a fémgűrűn (Gravesande-készülék). Melegítse Bunsen-égővel a fémgolyót, vizsgálja meg, hogy ekkor is átfér-e a gűrűn! Mi történik akkor, ha a gyűrűt is melegíti? Vizsgálja meg a gyűrű és a golyó átmérőjének viszonyát lehűlés közben!

Szükséges eszközök:

Gravesande-készülék (házilagosan is elkészíthető); Bunsen-égő; hideg (jeges) víz.

A kísérlet leírása:

Győződjön meg arról, hogy a golyó szobahőmérsékleten átfér a gyűrűn! Melegítse fel a golyót, és vizsgálja meg, átfér-e a gyűrűn! Melegítse fel a gyűrűt, és így végezze el a vizsgálatot! Hűtse le a gyűrűt a lehető legalacsonyabb hőmérsékletre, majd tegye rá a golyót, s hagyja fokozatosan lehűlni!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A lineáris és térfogati hőtágulás értelmezése	2×3	
A hőtágulást befolyásoló tényezők (méret, hőmérséklet-különbség, anyagi minőség) számbavétele.	3×4	
A víz rendellenes viselkedése	6	
Természetbeli megjelenése	4	
1-1 (összesen négy) gyakorlati példa különböző halmazállapotú testek hőtágulására.	4×2	
2-2 példa a „hasznos” és „káros” hőtágulásra.	4×1	
A kísérlet értelmezése.	7	
Fizikusok (Celsius és Kelvin) megnevezése, munkásságuk évszázadának (XVIII. sz. és XIX. sz.) megadása.	2×4	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

8. A lecsapódás jelensége – a gázok nyomása

- Jellemezze a testek különböző halmazállapotát!
- Mit nevezünk halmazállapot-változásnak?
- Jellemezze a forrást és a lecsapódást!
- Sorolja fel és értelmezze a fázisátalakulási hőket!
-

Feladat:

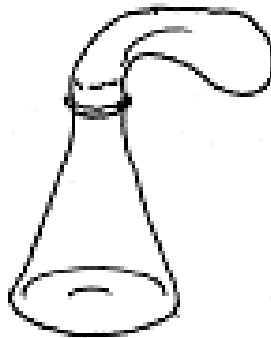
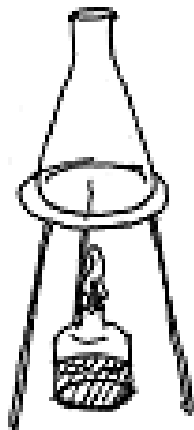
A lombikból kevés víz forralásával hajtsa ki a levegőt! A lombikot zárja le egy léggömbbel, majd a lombikban rekedt vízgőzt hűtéssel csapassa le! Így a lombikban leesik a nyomás, a léggömb a lombikba „beszívódik”.

Szükséges eszközök:

Hőálló lombik; léggömb; vízmelegítésre alkalmas eszköz (vas háromláb, azbesztlap, facsipesz stb.); hideg víz egy edényben, hűtés céljára; védőkesztyű.

A kísérlet leírása:

A lombik aljára tegyen egy kevés vizet, és forralja fel! Fél perc forrás után vegye le a lombikot a tűzről, és feszítsen a szájára egy léggömböt úgy, hogy a léggömb kilógjon a lombikból! A lombikot hagyja lehűlni (hideg vízzel hűtse le)! Figyelje meg, mi történik a léggömbbel! Magyarázza a kísérletben bemutatott jelenséget!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A halmazállapotok jellemzése.	3×4	
A halmazállapot-változás fogalma	3	
A forrás jellemzése.	7	
A lecsapódás jellemzése	7	
A fázisátalakulási hőök értelmezése	$4 + 4$	
A víz halmazállapot-változásának különlegessége (fagyáskor tágulás) és a természetes vizek élővilága védelmének (vagy a sejtroncsoló hatás) kapcsolatának bemutatása.	6	
Két csapadékforma keletkezésének leírása.	$3 + 3$	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

9. Gáztörvények

- Nevezze meg a gázok fizikai 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! (Használja a mellékelt kísérleti összeállítások ábráját!)
- 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!
- Soroljon fel legalább két olyan technikai berendezést (gépet), amelynek megalkotásában fontos szerepet játszott a gáztörvények ismerete!

Feladat:

Elzárt gázt összenyomva tanulmányozza a gáz térfogata és nyomása közti összefüggést állandó hőmérsékleten!

Szükséges eszközök:

Tű nélküli orvosi műanyag fecskendő.

A kísérlet leírása:

A fecskendő dugattyúját húzza ki a legutolsó térfogatjelzésig, majd szorítsa ujját a fecskendő csőrére olyan erősen, hogy légmentesen elzárja azt! Nyomja erősen befelé a dugattyút anélkül, hogy a fecskendő csőrén kiengedné a levegőt! Mit tapasztal? Mekkora térfogatúra tudta összepréselni a levegőt?

A dugattyún a nyomást fenntartva hirtelen engedje el a fecskendő csőrét! Halk hangot hallhat a fecskendőből. Mi lehet a hanghatás oka? Húzza ki ismét a dugattyút a felső állásba, fogja be ismét a fecskendő csőrét, és nyomja be erősen a dugattyút! A fecskendő csőrét továbbra is befogva engedje el a dugattyút! Mi történik?

Végezze el a kísérletet úgy is, hogy az összenyomott fecskendő csőrét befogja, ezután kifelé húzza a dugattyút, majd ebből a helyzetből engedi el! Mi tapasztal?



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Az állapotjelzők felsorolása, az állapotváltozás megfogalmazása.	$3 \times 2 + 4$	
Speciális állapotváltozások felsorolása, a megvalósítás módjának ismertetése.	3×3	
Az állapotváltozások p - V diagramjának értelmezése.	3×2	
A kiválasztott speciális állapotváltozás törvényszerűségének megfogalmazása, és az összefüggés felírása.	$5 + 5$	
Technikai berendezések megnevezése (pl. gőzgép, hűtőgép, stb.).	$4 + 4$	
A kísérlet elvégzése.	$2 + 2$	
Az orvosi fecskendő működésének elemzése.	8	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

10. Testek elektromos állapota

- Hogyan hozhatunk létre elektrosztatikai mezőt?
- Milyen fizikai mennyiségek segítségével írhatjuk le az elektromos mezőben fellépő erőhatásokat és a mező által végzett munkát? Ismertesse ezeket a mennyiségeket (térjen ki a mértékegységekre is)!
- Hogyan szemléltetik az erővonalak a mező szerkezetét?
- Említsen meg három, a mindennapi életben is tapasztalható elektrosztatikai jelenséget!
- Mit tud mondani a fenti jellemzési módok segítségével a homogén elektromos mezőről?
- Milyen balesetveszélyt jelent a testek elektromos feltöltődése, és hogyan védekezhetünk a balesetek ellen?
- Soroljon fel legalább három tudóst egy-egy eredményével együtt, akinek jelentős szerepe volt az elektromosság felfedezésében, tulajdonságainak megismerésében, találmányok létrehozásában!

Feladat:

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

Szükséges eszközök:

Két elektroszkóp; ebonit- vagy műanyag rúd; ezek dörzsölésére szőrme vagy műszálas textil; üvegrúd; ennek dörzsölésére bőr vagy száraz újságpapír.

A kísérlet leírása:

- a) 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? Ismétlje meg a kísérletet papírral dörzsölt üvegrúddal! Mit tapasztal?
- b) Ismétlje 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?



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
Elektromos mező létrehozása (töltésszétválasztással – mechanikai és kémiai úton)	2×3	
Mennyiségek felsorolása, definiálása (télerősség, feszültség)	$3 \times 1 + 3 \times 2$	
Mértékegységek megadása	3	
Szemléltetés leírása, erővonalak értelmezése (irány, sűrűség)	4	
Jelenségek felsorolása	3	
Homogén mezőben a télerősség, a feszültség és az erővonalak sajátossága	3×2	
Szikrakisülés (robbanás, tűz); töltések elvezetése (pl. földelés), árnyékolás	3×1	
Tudósok felsorolása eredményeikkel	3×2	
Kísérlet bemutatása. Elektromos állapot kimutatása	5	
Vonzás, illetve taszítás bemutatása (az elektroszkóp lemezeinek szétágazása is jó)	2×4	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

11. Soros és párhuzamos kapcsolás

- Készítsen egy-egy kapcsolási rajzot két fogyasztó egyenáramú áramkörbeli soros, illetve párhuzamos kapcsolásáról!
- Ismertesse a soros és a párhuzamos kapcsolásnál a feszültségekre, áramerősségekre és az ellenállásokra vonatkozó összefüggéseket!
- Indoklással mondjon egy-egy példát a soros és a párhuzamos kapcsolás gyakorlati alkalmazására!
- Mikor kezdtek az elektromos áramkörök törvényeivel foglalkozni?
- Mondjon két fizikust, akiknek a tevékenysége kapcsolható e témakörhöz! Indokolja a kapcsolatot!

Feladat:

Egy áramforrás és két zseblámpaizzó segítségével tanulmányozza a soros, illetve a párhuzamos kapcsolás feszültség- és teljesítményviszonyait!

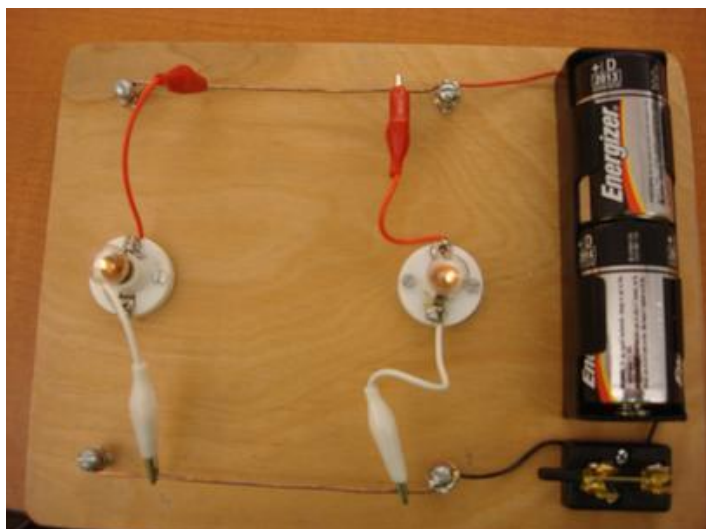
Szükséges eszközök:

4,5V-os zsebletep (vagy helyettesítő áramforrás); két egyforma zseblámpa foglalatban; kapcsoló; vezetékek; feszültségmérő műszer, áramerősség-mérő műszer (digitális multiméter).

A kísérlet leírása:

Készítsen kapcsolási rajzot két olyan áramkörrel, amelyben a két izzó sorosan, illetve párhuzamosan van kapcsolva!

A rendelkezésre álló eszközökkel állítsa össze mindkét áramkört! Mérje meg a fogyasztókra eső feszültségeket és a fogyasztókon átfolyó áram erősségét mindkét kapcsolás esetén! Figyelje meg az izzók fényerejét mindkét esetben!



12. Elektromágneses indukció

- Mit tudunk a mozgási indukció jelenségéről? Mi hozza létre?
- Milyen erő hat a mozgó vezető esetén?
- Mitől és hogyan függ a vezetőben indukálódó feszültség nagysága?
- Milyen az indukált áram iránya, melyik törvény határozza meg?
- Kik foglalkoztak az indukció jelenségének vizsgálatával, mit tudsz a munkásságukról? Milyen technikai eszközökben használják fel a jelenséget?

Feladat:

Légmagos tekercs és mágnesek segítségével tanulmányozza az elektromágneses indukció jelenségét!

Szükséges eszközök:

Középállású demonstrációs áramerősség-mérő; különböző menetszámú, vasmag nélküli tekercsek (például 300, 600 és 1200 menetes); 2 db rúd mágnes; vezetékek.

A kísérlet leírása:

Csatlakoztassa a tekercs két kivezetését az árammérőhöz! Dugjon be egy mágnes a tekercs hossz tengelye mentén a tekercsbe! Hagyja mozdulatlanul a mágnes a tekercsben, majd húzza ki a mágnes 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 mágnes!

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

Ismételje meg a kísérletet kisebb és nagyobb menetszámú tekercsekkel is!

Röviden foglalja össze tapasztalatait!



13.A váltakozó áram

Hogyan keletkezik váltakozó áram?

Hogyan értelmezzük a váltakozó áram teljesítményét? Milyen fajtái vannak? Milyen kapcsolat van közöttük?

Milyen kapcsolat van a váltakozó áram erősségének és feszültségének effektív, maximális és pillanatnyi értéke között?

Milyen váltakozó ellenállásokat ismer? Mi határozza meg az értéküket? Milyen kapcsolat van a pillanatnyi feszültség és áram között, abban az áramkörben, mely ezek egyikét tartalmazza? (Mind három esetet ismertesse!)

Mi az impedancia? Milyen összetevői lehetnek? Milyen kapcsolat van az áram és a feszültség között?

Egy 1200 menetes, 0,05 H induktivitású tekercs ellenállását tartalmazza a következő táblázat különböző frekvenciákon. Értelmezze az elvégzett kísérletet!

Frekvencia (Hz)	Ellenállás (Ω)
0	17,0
25	18,7
50	23,1
75	29,0
100	35,7
125	42,8

Hol használják a váltakozó áramot? Kik foglalkoztak a váltakozó áram gyakorlati hasznosításával? Ismertesse legalább egy munkásságát!

Értékelés

	Adható pontszám	Adott pontszám
A váltakozó áram keletkezése	5	
A váltóáram teljesítménye, fajtái (3 féle)	3*2	
A váltakozó áram effektív jellemzői	3*3	
Az induktív ellenállás, jellemzői	5	
A kapacitív ellenállás, jellemzői	5	
Az ohmos ellenállás, jellemzői	3	
Az impedancia fogalma, jellemzői (eredő, vektorábra)	2*3	
A kísérlet értelmezése	4	
Tapasztalatok levonása	6	
Fizika történeti vonatkozás (Kandó, transzformátor alkotói)	2*3	
Kifejtés módja.	5	
Összesen:	60	

14. A fény viselkedése két közeg határán

- Fogalmazza meg a fényvisszaverődés törvényét, és szemléltesse rajzon!
- Fogalmazza meg a fénytörés törvényét, és szemléltesse rajzon!
- Értelmezze az optikai sűrűség, a fénysebesség és a törésmutató kapcsolatát!
- Fogalmazza meg a teljes visszaverődés feltételét!
- Mondjon legalább egy példát a teljes visszaverődés technikai alkalmazására!

- **Kísérlet:** Határozza meg a mellékelt, ismeretlen anyagú prizma törésmutatóját lézerfény segítségével.
- Adjon magyarázatot az eljárásra!
- Lehetne-e ezzel a prizmával a teljes visszaverődést szemléltetni?
- Mennyi lenne ennek a határszöge?

Eszközök: prizma, lézer fényforrás, szögmérő, vonalzó, számológép.

15. Geometriai fénytán – optikai eszközök

Feladat:

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

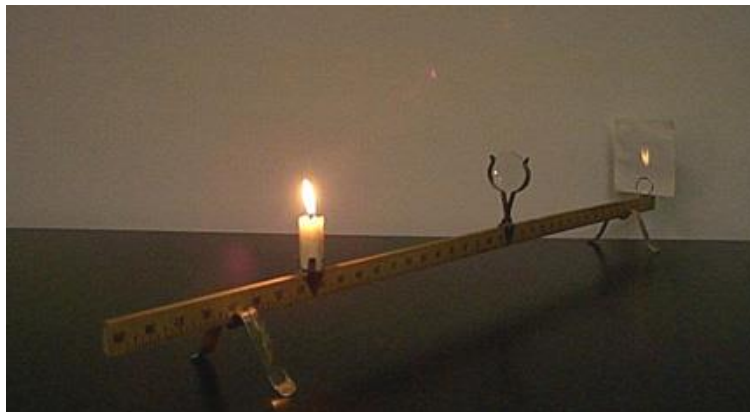
Szükséges eszközök:

Ismeretlen fókusz távolságú üveglencse; sötét, lehetőleg matt felületű fémlemez (ernyőnek); gyertya; mérőszalag; optikai pad vagy az eszközök rögzítésére alkalmas rúd és rögzítők.

A kísérlet leírása:

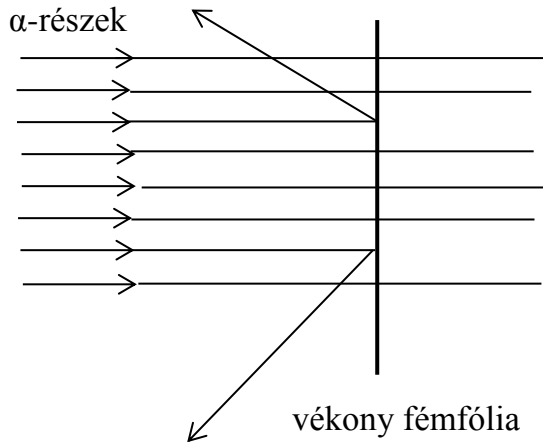
Helyezze a gyertyát az optikai pad tartójára, és gyújtsa meg! Helyezze el az optikai padon a papíreernyőt, az ernyő és a gyertya közé pedig a lencsét! Mozgassa addig a lencsét és az ernyőt, amíg a lángnak éles képe jelenik meg az ernyőn! Mérje le ekkor a kép- és tárgy távolságot, és a leképezési törvény segítségével határozza meg a lencse fókusz távolságát!

A mérés eredményét felhasználva határozza meg a kiadott üveglencse dioptriaértékét!



16. Az atom szerkezete

Az ábra segítségével ismertesse Rutherford szórási kísérletét! Milyen fontos eredményhez vezetett?



Miben különbözik a Rutherford-féle atommodell a Bohr-félétől?

Melyek az elektronburok szerkezetét megszabó legfontosabb törvényszerűségek, szabályok?

Említsen legalább egy kísérleti tény, tapasztalatot, amely azt támasztja alá, hogy az elektronok csak meghatározott energiaszinteket foglalhatnak el az elektronburokban!

Értékelés

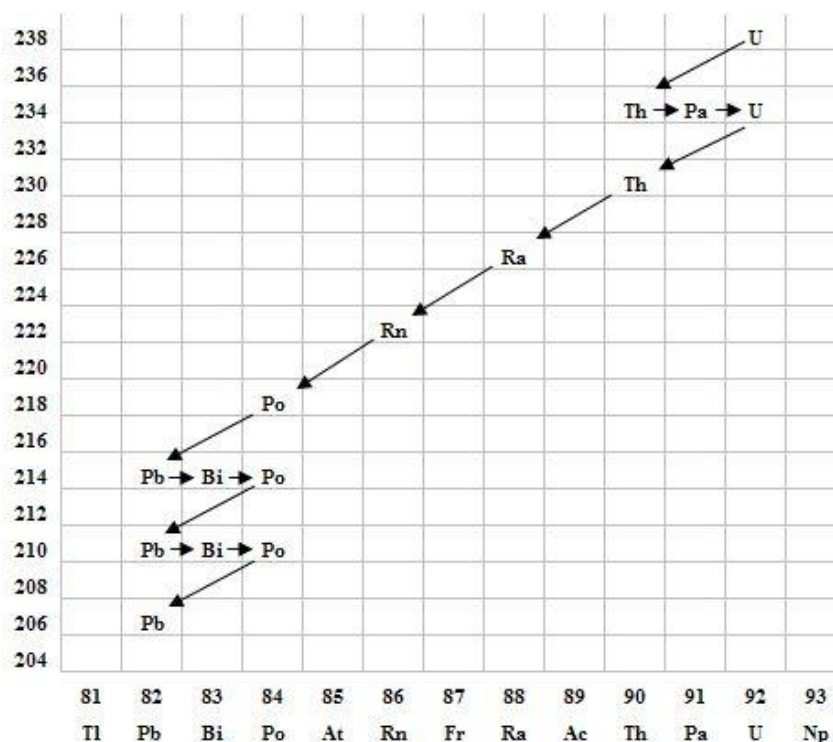
	Adható pontszám	Adott pontszám
A kísérlet leírása (fémfólia bombázása α -részecskékkel).	6	
A kísérlet eredménye (az α -részecskék kis része nagy szögben eltért).	6	
Magyarázat (az anyag nagy része kis térfogatú, pozitív töltésű magokban koncentrálódik).	6	
Az eredmény felismerése (az atommag felfedezése).	5	
Bohr-féle modell jellemzése (Bohr-posztulátumok).	6	
Diszkrét energiaszintek, átmenet csak meghatározott nagyságú energia felvételével, ill. leadásával.	6	
Energiaszint és főkvantumszám kapcsolata.	4	
Pauli-elv megfogalmazása.	5	
Azonos „állapot” vagy „pálya” jelentése.	5	
Kísérleti tény (pl. vonalas színeképek, Franck–Hertz-kísérlet, ionizációs energiák).	6	
Kifejtés módja.	5	
Összesen:	60	

17. Az atommag összetétele, radioaktivitás

- Ismertesse az atommag felépítését, az atommag alkotórészei közötti kölcsönhatást és legfőbb jellemzőit!
- Magyarázza meg a radioaktivitással kapcsolatos alapfogalmakat! (sugárzás, aktivitás, felezési idő, stabilitás)
- Mikor fedezték fel a radioaktivitást, nevezzen meg néhány a radioaktivitás megismerésében nagy szerepet játszó tudóst, és egyikük munkásságát mutassa is be!
- Milyen atommag-átalakulási folyamatok vannak? A mellékelt ábra alapján értelmezze a folyamatokat!
- Ismertesse a természetes radioaktivitás háromféle sugárzásának keletkezését!
- • A mellékelt ábrán magyarázza el, hogyan választhatók szét az egyes komponensek!
- • Definiálja az aktivitás fogalmát! Adja meg az aktivitás jelét, egységét és annak elnevezését!
- • Vegye sorra, milyen tényezőktől függ egy radioaktív anyag aktivitása! Fogalmazza meg a bomlási törvényszerűséget!
- • Definiálja a felezési idő fogalmát az ábra felhasználásával!
- • Nevezze meg a radioaktív bomlás elméletének kidolgozóját és az elmélet születésének évtizedét!

Feladat:

Elemesse és értelmezze a mellékelt ábrán feltüntetett bomlási sort!



Szemponatok az elemzéshez:

Mit jelölnek a számok a grafikon vízszintes, illetve függőleges tengelyén? Mi a kiinduló elem és mi a végső (stabil) bomlástermék? Milyen bomlásnak felelnek meg a különböző irányú nyilak, hogyan változnak a jellemző adatok ezen bomlások során? Hány bomlás történik az egyik és hány a másik fajtából?

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A sugárzások keletkezésének és az atommagok felbomlásának ismertetése.	$2 \times 2 + 2 \times 2$	
Az aktivitás definíciója, jele, egysége és elnevezése.	$3 + 3 \times 2$	
A bomlási törvényszerűség megfogalmazása (esetleg képlet felírása).	3×2	
Az $N-t$ grafikon értelmezése.	7	
A felezési idő definíciója ábra alapján.	5	
A bomlási sor táblázat értelmezése, az adott izotópok megkeresése (anya-leány elem viszony felismerése).	3×4	
A bomlás elméletének felfedezője (Rutherford), a XX. Század első évtizede.	$5 + 3$	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

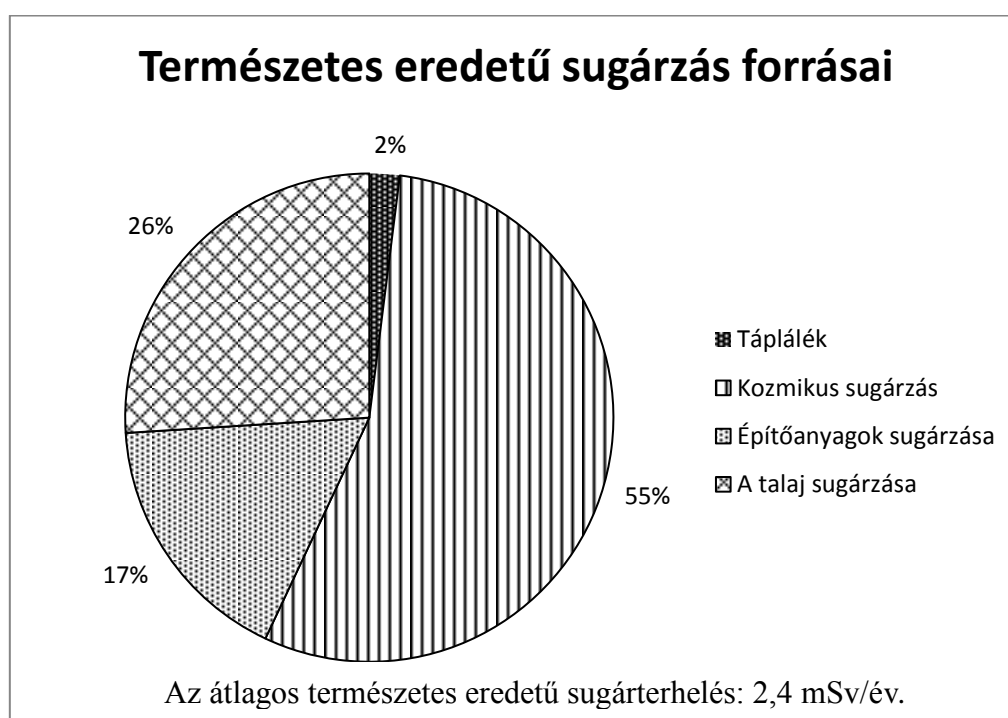
18. Sugárzások – sugárvédelem

Jellemezze az egyes radioaktív sugárzástípusokat (α , β , γ) az anyaggal való kölcsönhatásuk és (ezzel összefüggően) az anyagban való elnyelődésük mértéke szerint!

- Külön-külön nevezze meg és jellemezze az egyes sugárzástípusok részecskéit!
- Mondjon 1-1 példát arra, hogy miben nyilvánul meg a sugárzások kémiai és biológiai hatása!
- Mitől függ a sugárzások biológiai hatásának mértéke? Legalább három tényezőt említsen meg!
- Fogalmazza meg az elnyelt dózis és a dózisegyenérték mennyiségek jelentését! Adja meg a mennyiségek egységét és az egységek elnevezését!
- Érzékeltesse egy-egy példával, hogy mit értünk szüregszerű és véletlenszerű biológiai hatáson!
- Ismertesse a sugárvédelem főbb módjait! (Legalább kettőt!)
- A mellékelt kördiagram alapján ismertesse a háttérsugárzás összetevőit, és azok mennyiségi megoszlását!

Feladat:

Vizsgálja meg és értelmezze az alábbi diagramot! Fejtse ki a sugárzások – sugárvédelem témakörét a megadott szempontok alapján, a diagram elemzését felhasználva!



Szempontok az elemzéshez:

Ismertesse az aktivitás fogalmát! Mutassa be röviden a radioaktív sugárzások fajtáit és azok biológiai hatását! Ismertesse az elnyelt sugárdózis, valamint a dózisegyenérték fogalmát, adja

meg mértékegységét! Mondjon példát a táplálék eredetű sugárterhelésre! Mi a kozmikus háttérsugárzás forrása? Mi az oka a természetes talajsugárzásnak, illetve az építőanyagokból származó sugárzásnak?

A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A sugárzások és az anyag kölcsönhatásának jellemzése sugárzásfajták szerint.	3×2	
A sugárzások részecskéinek megnevezése és jellemzése.	3×2	
Kémiai és biológiai hatások (ionizáció, kötések felszakítása, sejtroncsolás, DNS-roncsolás).	$3 + 3$	
A biológiai hatást befolyásoló tényezők (a sugárzási energia nagysága, az elnyelő anyag tömege, sugárzástípusa).	3×2	
Dózis fogalmak neve, definíciója, elnevezése, mértékegységek.	2×4	
Szükségszerű és véletlenszerű hatás bemutatása 1-1 példával.	$2 + 2$	
A sugárdózis táblázat elemzése, fogalmak definiálása.	$4 + 4$	
A védekezés módjai (a sugárforrások elkülönítése, anyagréteggel való védelme stb.) legalább két valós védekezési mód.	2×3	
A háttérsugárzás kördiagramjának értelmezése.	$3 + 2$	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

19. A gravitációs mező – gravitációs kölcsönhatás

Ismertesse a Newton-féle gravitációs törvényt! A törvény alapján magyarázza meg, hogyan befolyásolja egy égitest tömege és sugara a nehézségi gyorsulás értékét az égitest felszínén!

Hasonlítsa össze a gravitációs mezőt a többi mezővel, és ismertesse legfőbb jellemzőit!

- Határozza meg, és tegyen különbséget az ugyanarra a testre vonatkozó gravitációs erő, nehézségi erő, súly és a nyugalomban levő testet tartó erő között!
- Mutassa meg a kapcsolatot a helyzeti energia és a gravitációs mező energiájának megváltozása között egy test emelése esetén!

Ismertesse Eötvös Loránd kutatási eredményeit a gravitációs mezővel kapcsolatban!

Feladat:

Fonálinga lengésidejének mérésével határozza meg a gravitációs gyorsulás értékét!

Szükséges eszközök:

Fonálinga: legalább 30-40 cm hosszú fonálon kisméretű nehezék; stopperóra; mérőszalag; állvány.

A kísérlet leírása:

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 20 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 ötször végezze el!



A részfeladatok megnevezése	Adható pontok	Adott pontszám
A gravitációs mező és a többi mező összehasonlítása.	7	
A gravitációs mező legfőbb jellemzői.	5×2	
A kísérlet elvégzése és az eredmény ismertetése.	7	
A négy erő meghatározása és megkülönböztetése.	4×4	
A helyzeti energia és a gravitációs mező energiaváltozásának kapcsolata.	7	
A feladat megoldása és elemzése.	3	
Eötvös munkásságának ismertetése.	5	
A felelet kifejtési módja.	5	
Összesen	60	

20. A Naprendszer

Ismertesse a Naprendszer szerkezetét és keletkezésének elméletét!

Milyen bolygótípusokat különböztetünk meg a Naprendszerben? Miben különböznek ezek egymástól?

Ma már a csillagászati megfigyeléseket gyakran nem a Földről, hanem műholdakon elhelyezett műszerekkel végzik. Melyek ennek a módszernek az előnyei?

Készítsen vázlatos rajzot a napfogyatkozás és a holdfogyatkozás létrejöttéről!

Nevezzen meg legalább két tudóst, akinek jelentős szerepe volt a heliocentrikus világgép kialakulásában! Mikor éltek?

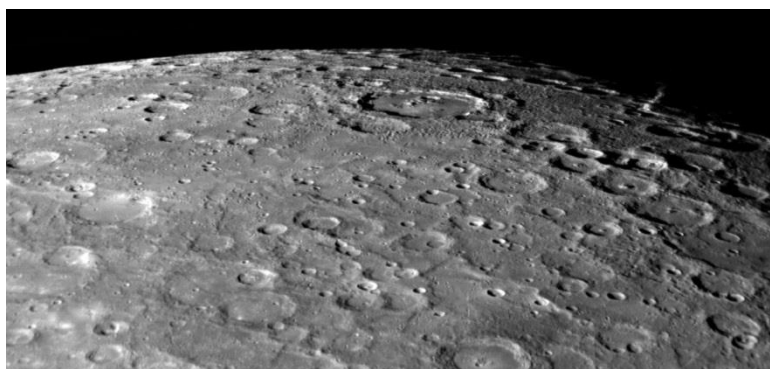
Feladat: a Merkúr és a Vénusz összehasonlítása

Az alábbi táblázatban szereplő adatok segítségével elemezze a Merkúr és a Vénusz közötti különbségeket, illetve hasonlóságokat!

		Merkúr	Vénusz
1.	Közepes naptávolság	57,9 millió km	108,2 millió km
2.	Tömeg	0,055 földtömeg	0,815 földtömeg
3.	Egyenlítői átmérő	4 878 km	12 102 km
4.	Sűrűség	5,427 g/cm ³	5,204 g/cm ³
5.	Felszíni gravitációs gyorsulás	3,701 m/s ²	8,87 m/s ²
6.	Szökési sebesség	4,25 km/s	10,36 km/s
7.	Legmagasabb hőmérséklet	430 °C	470 °C
8.	Legalacsonyabb hőmérséklet	-170 °C	420 °C
9.	Légköri nyomás a felszínen	~ 0 Pa	~ 9 000 000 Pa



A Vénusz



A Merkúr felszíne

A feladat leírása:

Tanulmányozza a Merkúrra és a Vénuszra vonatkozó adatokat! Mit jelentenek a táblázatban megadott fogalmak? Hasonlítsa össze az adatokat a két bolygó esetében, és értelmezze az eltérések okát a táblázatban található adatok felhasználásával!