

Osztályozóvizsga tananyaga fizika

7. osztály

I. Természettudományos vizsgálati módszerek, kölcsönhatások

1. A fizikai megismerés módszerei (megfigyelés, kísérlet, modellalkotás, mérés)
2. Az anyag mérhető tulajdonságai (hosszúság, terület, felszín, térfogat, tömeg, idő és hőmérséklet mérése)

II. Mozgások

1. A mozgás értelmezése, viszonylagossága. Az út és az elmozdulás különbözősége
2. A sebesség, a sebesség kiszámítása, Az út és a menetidő kiszámítása. Mozgás grafikus ábrázolása. Út-idő grafikon
3. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás és a változó mozgás felismerése, különbözősége. Sebességfajták (pillanatnyi és átlagsebesség), a változó mozgás átlagsebessége. A változó mozgás jellemzése a sebességfajtákkal és gyorsulással (lassulással)
4. A testek tehetetlensége és tömege. A tehetetlenség törvénye
5. A tömeg és mérése. A sűrűség és mérése. A mozgásállapot dinamikai jellemzése a lendülettel
6. Az erő és mérése (rugós erőmérővel), az erő és mozgásállapot-változás kapcsolata. Erőábrázolások
7. Erőfajták (gravitációs erő, súly(erő) és súlytalanság, súrlódási és közegellenállási erő, rugalmas erő, a rugós erőmérő működése)
8. Több erő együttes hatása (Egy egyenesbe eső erők összegzése, erőegyensúly, eredőerő, Hatás-ellenhatás törvénye, rakétaelv)
9. Az erő forgató hatása, a forgatónyomaték
10. Emelő és lejtő típusú egyszerű gépek, csigák. Az emelő egyensúlyának feltétele

III. Energia, energiaváltozás

1. Munkavégzés, munka. Energia, energiaváltozás. Munkavégzés és energiaváltozás kapcsolata.
2. Energiafajták. Energiaátalakulások. Az energia megmaradás törvényének felismerése
3. A teljesítmény és a hatásfok fogalma.

IV. Hőjelenségek

1. Hőtani alapjelenségek, hőtágulás, a hőterjedés módjai (hővezetés, hőáramlás, hősugárzás). A hőmérséklet és mérése. Termikus kölcsönhatás, termikus egyensúly.
2. Hőközlés, hőmennyiség, belső energia és megváltoz(tat)ása melegítéssel, munkavégzéssel, tüzelőanyag elégetésével. Égéshő fogalma. A fajhő. Energia-megmaradás termikus kölcsönhatás közben. Hőmennyiség és belső energia változás kiszámítása. Halmazállapot-változások (olvadás, fagyás, párolgás, forrás, lecsapódás) jellemzése,
3. Az olvadáspont, fagyáspont, forráspont fogalma. Olvadáshő, fagyáshő, forráshő fogalma. A halmazállapot-változások közben bekövetkező energiaváltozás kiszámítása.

Osztályozóvizsga tananyaga fizikából

8.osztály

I. Nyomás

1. A nyomás, szilárd testek nyomása
2. A folyadék súlyából származó nyomás (hidrosztatikai nyomás), közlekedőedények
3. A levegő súlyából származó nyomás. Nyomáskülönbségen alapuló eszközök
4. A hang, mint hullám .A hang keletkezése és érzékelése, A hang fizikai jellemzői. 5.Arkhimédész törvénye. Úszás, lebegés, merülés.

II. Elektromosság

1. Mágneses alapjelenségek.
2. Elektromos alapjelenségek és értelmezésük. A testek elektromos állapota, az elektromos töltés. A töltött testek körül kialakuló elektromos mező.
3. Vezetők és szigetelők. Az elektromos áram, az áramerősség fogalma és mérése. Az áramkör és részei. Áramköri jelölések.
4. Az elektromos mező munkája (az elektrosztatikus csengős kísérlet elemzése), a feszültség fogalma és mérése.
5. Fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása
6. Az ellenállás kifejezés hármas jelentése: tulajdonság, fizikai mennyiség, eszköz neve. Ohm törvénye. Mitől függ a vezetékek ellenállása? Sorosan és párhuzamosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállása
7. Az elektromos áram hatásai: hőhatás (pl. olvadóbiztosíték, izzólámpa), elektromos munka (fogyasztás) és elektromos teljesítmény. Hogyan készül a villanyszámla? Milyen adatokat tüntetnek fel az elektromos berendezéseken?
8. Az elektromos áram hatásai: mágneses hatás. Az elektromágnes és gyakorlati alkalmazásai, előnyei az állandó mágnesekkel szemben.
9. A távvezetékrendszer modellje

III. Optika, csillagászat

1. Fényforrások (az égbolt természetes fényforrásai: a Nap, a Hold, csillagok) és csoportosításuk (természetes-mesterséges, elsődleges-másodlagos) Fényszennyezés. A fény egyenes vonalú terjedése, árnyékjelenségek (napfogyatkozás, holdfogyatkozás). A fény terjedési sebessége.
2. A fényvisszaverődés jelensége. A fényvisszaverődés törvénye Síktükör, gömbtükörök (nevezetes sugármenetek, képalkotás, gyakorlati alkalmazás)
3. A fénytörés jelensége. A prizma mint fénytörő test
4. A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével, a szivárvány keletkezése . A tárgyak színe.
5. A Naprendszer szerkezete (A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei.) A geocentrikus és a heliocentrikus világmép.

I. Egyszerű mozgások

- Mérés, mértékegységrendszerek, SI
- Alapmértékegységek, származtatott mértékegységek.
- **Egyenes vonalú egyenletes mozgás:** Vonatkoztatási rendszer, pálya, elmozdulás, elmozdulásvektor, út, sebesség, egyenes vonalú egyenletes mozgás, mozgások ábrázolása grafikonon.
- **Változó mozgások:** átlagsebesség, pillanatnyi sebesség.
- **Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás:** átlagsebesség, pillanatnyi sebesség, egyenletesen változó sebességű mozgások ábrázolása grafikonon.
- **Feladatmegoldás, grafikus ábrázolás:** Mért adatok táblázatos és grafikus ábrázolása és a mérési adatok rögzítése. Egyszerű számításos feladatok egyenletes és állandó gyorsulással mozgó testek esetében.
- **Szabadesés:** Nehézségi gyorsulás. A sebesség változásának jellemzése, a gyorsulás értelmezése. Esési idő és becsapódási sebesség számítása szabadesés esetén. Galilei munkásságának megismerése

II. Erőtan, egyensúly

- **Newton I. törvénye:** Tehetetlenség törvénye, inerciarendszerek, Galilei-féle relativitási elv
- **Newton II. törvénye:** Erő-ellenelő
- **Newton III. törvénye:** Tehetetlenség törvénye
- Az alapvető dinamikai fogalmak értelmezése, ezek megjelenése a mindennapi életben sportolás, közlekedés folyamán
- Az erő mint fizikai mennyiség jelentésének értelmezése. Erők eredőjének értelmezése.
- **Lendület, a lendületmegmaradás törvénye:** Rugalmas, rugalmatlan ütközés, tökéletesen rugalmatlan ütközés. Lendület, zárt rendszer, lendületmegmaradás törvénye. Egyszerű esetekben a testek lendülete nagyságának kiszámolása, az irányának meghatározása.
- **Nehézségi erő, súly, súlytalanság, rugóerő:** Mit jelent a lebegés az űrhajóban? Hétköznapi életben előforduló példák. A rugó mint egyszerű erőmérő. Lineáris rőtörvény.
- **Súrlódás:** Súrlódási erő: csúszási súrlódás, tapadási súrlódás.
- **Feladatmegoldás:** A nehézségi erő, súlyerő, rugóerő fogalmához tartozó feladatok gyakorlása. Súrlódási erőhöz kapcsolódó feladatok megoldása.
- **Egyensúly vizsgálata:** Merev test fogalma, egyensúlya, erőkar, forgatónyomaték, erőpár. Egyszerű kéziszerszámok működésének magyarázata.
- **Merev test egyensúlya:** Tömegközéppont, egyensúlyi helyzetek, Különböző egyensúlyi helyzetek felismerése a mindennapi életben.
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása, gyakorlás.

III. Munka, energia

- **A munka, teljesítmény:** Állandó és változó erő munkája, teljesítmény, hatásfok. A munka köznapi és fizikai fogalmának elkülönítése. James Watt munkássága. Az elektromos energiát előállító erőművek jellemzői.
- **A gyorsítási munka, a mozgási és a rugalmas energia:** Gyorsítási munka, kinetikus energia, munkatétel, rugalmas energia. Mindennapi élethelyzeteket leíró feladatok megoldása.
- **Emelési munka, helyzeti energia, a mechanikai energia megmaradása:** Helyzeti energia, konzervatív erőter, gravitációs erőter, emelési munka, helyzeti energia, mechanikai energiamegmaradás törvénye.
- **A súrlódási erő munkája:** Súrlódási erő, súrlódási erő munkája; a súrlódási erő nem konzervatív erő.
- **Egyszerű gépek:** Egyoldalú emelő, kétoldalú emelő, csiga, hengerkerék, lejtő, csavar. Egyszerű gépek azonosítása a környezetünkben.

- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása

IV. Hőtani folyamatok

- **A hőmérséklet és a hőmennyiség:** Hőmérséklet, hőmennyiség, Kelvin-skála, Celsius-skála, hőmérsékleti skálák. A hőmérséklet mint a testek hőállapotát leíró fogalom, a termikus kölcsönhatás jelei.
- **Szilárd testek hőtágulása:** Lineáris, felületi és térfogati hőtágulási együttható, a dilatáció fogalma, gyakorlati alkalmazások. A hőtágulás jelenségének értelmezése, anyagszerkezeti magyarázata. Gyakorlati megoldások a hőtágulás felhasználására és káros hatásának kivédésére. A vasbeton „működése”.
- **Folyadékok hőtágulása:** A folyadékok hőtágulásának megjelenése a hétköznapi életben. A hőtágulási együttható összevetése a szilárd anyagokéval. A víz eltérő tulajdonsága.
- **Gázok állapotváltozásai:** Állapotjelzők, nyomás, térfogat, hőmérséklet, tömeg, mólszám, egyensúlyi állapot. Az izoterm, az izobár és az izochor állapotváltozás jellemzői. Az ideális gáz.
- **Egyesített gáztörvény, az ideális gáz állapotegyenlete:** Az egyesített gáztörvény és az állapotegyenlet értelmezése, Avogadro törvénye. A gázok állapotváltozásának megértése egyszerű számolásokon keresztül, az egyesített gáztörvény alkalmazásával.
- **Feladatmegoldás, grafikonos elemzés**

V. Termodinamika

- **A gázok belsőenergiája, a hőtan I. főtétele:** A belső energia, az I. főtétel, a térfogati munka, elsőfajú örökmozgó Fajhő, hőkapacitás, mólhő
- **Termodinamikai folyamatok energetikai vizsgálata:** Izochor, izobár, izoterm és adiabatikus folyamatok grafikonjai. A hőkapacitás és fajhő fogalma.
- **A hőtan II. főtétele:** reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. A hatásfok. A hőerőgép, hűtőgép működése. A hőszivattyú és a hűtőgép működésének összevetése. A másodfajú perpetuum mobile.
- **Olvasás, fagyás:** olvadáspont, fagyáspont, olvadáshő, fagyáshő. Hőkapacitás és fajhő. Az olvasás és fagyás folyamata. A túlűtés jelensége, értelmezése. Jedlik Ányos munkássága a hőtan területén.
- **Párolgás, forrás, lecsapódás:** Párolgáshő, forráshő. Szublimáció fogalma. A párolgás folyamata. A párolgás következménye. A párolgás és lecsapódás alkalmazásai.
- **Halmazállapotváltozások a természetben:** Víz fagyása, jég úszása, olvasása. Páratartalom, hulló, nem hulló csapadékok. A természetben előforduló halmazállapotok felismerése, azok átalakulása az évszakok során. A csapadékok fajtái, kialakulásuk feltételeinek ismerete.
- **A hó terjedése:** Hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás, hővezető, hőszigetelő anyag.
- **Hőtan az otthonunkban:** Napkollektor, padlófűtés, égéshő, fűtőérték. Hőszigetelés, passzívház.
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása

VI. Folyadékok és gázok mechanikája

- **Nyugvó folyadékok vizsgálata:** Folyadékmodell, hidrosztatikai nyomás, Pascal-törvény.
- **A légkör vizsgálata:** A levegő súlya, nyomása, a normál légköri nyomás.
- **Felhajtóerő folyadékokban és gázokban:** Úszás, lebegés, lesüllyedés, felhajtóerő. Arkhimédész törvénye.
- **Áramló közegek vizsgálata:** Áramlási tér, áramlási vonalak, aerodinamikai felhajtóerő. Közegellenállási erő, közegellenállási tényező.
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása

VII. Elektrosztatika

- **Az elektromos állapot:** elektromos állapot, elektromos töltés, atom, elektron
- **Coulomb törvénye:** Az elektromosan töltött testek között fellépő erő meghatározása, Coulomb törvénye numerikus feladatokban

- **Az elektromos mező, erővonalak, feszültség:** elektromos mező, térerősség, elektromos erővonal, feszültség, potenciál
- **Vezetők elektromos térben:** elektromos árnyékolás, csúcshatás, földelés

VIII. Egyenáram

- **Az elektromos áram, áramerősség:** elektromos áram, áramerősség, áramkör, áramforrás
- **Az elektromos ellenállás, Ohm törvénye:** vezető ellenállása, az ellenállás hőmérsékletfüggése. Egyszerű számítások elvégzése Ohm törvényének felhasználásával: a feszültség, az áramerősség és az ellenállás meghatározására
- **Az áram hő, vegyi, és élettani hatása:** az áram munkája, hőhatása, teljesítménye, vegyi hatás, áramforrások, élettani hatás. A kWh és a joule kapcsolata. A legfontosabb egyenáramú áramforrások (galvánelem, gépkocsi- mobiltelefon-akkumulátorok, napelemek). Az elektromos áramütés élettani hatása, érintésvédelmi, balesetvédelmi ismeretek. Az EKG-, EEG-felvételek kapcsán az emberi idegvezetés egyes diagnosztikai alkalmazásainak bemutatása
- **Fogyasztók kapcsolása:** eredő ellenállás, soros kapcsolás, párhuzamos kapcsolás
- **Feszültség, áramerősség és ellenállás mérés:** Feszültség- és áramerősség-mérés egyenáramú hálózatokban. A mérőműszerek csatlakoztatása az áramkörhöz
- **Áram gázokban és vákuumban:** Elektromos szikra keletkezése. Fénycsővek mint fényforrások. Katódsugárcsővek működése
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása

IX. Elektrodinamika

- **Mágneses mező:** mágneses pólusok, dipólus, mágneses indukció, indukcióvonalak. Természetes és mesterséges mágnesek
- **Az áram mágneses mezője:** fluxus, tekercs, elektromágnes
- **Erőhatások mágneses mezőben:** Lorentz-erő. Áramvezetőre ható erő mágneses mezőben. Szabad töltésre ható erő mágneses mezőben
- **Az elektromágneses indukció:** Indukált feszültség, mozgási indukció, nyugalmi indukció, önindukció, Lenz-törvény, örvényáramok
- **Váltakozó áram:** Váltakozó feszültség és áram, effektív érték, a váltakozó áram hatásai
- **Elektromos gépek:** Transzformátorok. Egyen- és váltakozó áramú motorok és generátorok
- **Elektromágneses rezgések, hullámok:** Az elektromágneses hullámok kialakulása és terjedése, a hullámokat jellemző fizikai mennyiségek. A hullámhossz, a terjedési sebesség és a frekvencia kapcsolata. A különböző frekvenciájú elektromágneses hullámok alkalmazásai és fizikai magyarázata mindennapi eszközeink használata során: tolatóradar, mikrohullámú sütő, infrakamera, röntgengép, anyagvizsgálat

X. Periodikus mozgások

- **Egyenletes körmozgás kinematikája:** Egyenletes körmozgás, kerületi sebesség, periódusidő, fordulatszám, szögelfordulás, szögsebesség, centripetális gyorsulás.
- **Egyenletes körmozgás dinamikája**
- **Rezgések leírása:** Mechanikai rezgés, egyensúlyi helyzet, kitérés, amplitúdó, periódusidő, frekvencia
- **Rezgések dinamikája:** Harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltételei. Körmozgás és harmonikus rezgőmozgás kapcsolata
- **Rezgésidő, lengésidő**
- **A rezgési energia**
- **Hullámok leírása:** Mechanikai hullám fogalma, csoportosításuk: térbeli kiterjedés alapján, energiaterjedés iránya szerint, hullámpolarizáció, terjedési sebesség, hullámhossz. Hullámterjedés alapegyenlete
- **Állóhullámok:** duzzadóhely, csomópont
- **A hang jellemzői:** hangerősség, hangmagasság, hangszínezet
- **Hangtani jelenségek:** Emberi hangérzékelés, infrahang, ultrahang, a hang terjedési jelenségei
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása

XI. Optika

- Optika felosztása, a fénysebesség mérése, fénytani alapfogalmak: fényforrások, árnyékjelenségek.
- **A fényvisszaverődés:** Fényvisszaverődés törvénye, tükrös és diffúz visszaverődés. Fényvisszaverődés görbült tükörfelületről. Fókuszpont, fókusztávolság
- **A fénytörés:** Fénytörés törvénye, törésmutató, abszolút törésmutató, teljes visszaverődés
- **Optikai képalkotás:** síktükör képalkotása, tárgytávolság, képtávolság, látszólagos kép. Homorú tükör és gyűjtőlencse képalkotása. Nevezetes fénysugármenetek. Valódi kép, nagyítás fogalma. Leképezési törvény. Lencsék fókusztávolsága. Domború tükör és szórólencse képalkotása.
- **Optikai eszközök:** Sötétkamra, fényképezőgép, nagyító, fénymikroszkóp, távcsövek, emberi szem.
- **Hullámoptika:** Színszóródás, színek, additív-, és szubtraktív színkeverés, lézerefény. Fényinterferencia szappanhártyán, olajfolton. Polárszűrő. Légköri fényjelenségek.
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása.

XII. Atomfizika

- **A modern fizika születése:** atom, molekula, elem, ion, mól, tömeg-energia ekvivalencia, elektron, katódsugárcső, J. J. Thomson, A. Einstein
- **A fényelektromos jelenség és a foton:** fényelektromos jelenség, foton, M. Planck, hatáskvantum, kilépési munka, küszöbfrekvencia
- **Az első atommodellek és a Rutherford-kísérlet:** E. Rutherford, szórási kísérlet, Thomson-féle atommodell, Rutherford-féle atommodell, atommag
- **A Bohr-modell:** N. Bohr, Bohr-féle atommodell, vonalas színekép, elektronpálya, Bohr-sugár, alapállapot, gerjesztett állapot, ionizációs energia
- **Az elektron hullámtermészete:** anyaghullám. elektroninterferencia, L. De Broglie, elektronmikroszkóp, kettős természet
- **A kvantummechanikai atommodell:** Heisenberg-féle határozatlansági reláció, W. Heisenberg, E. Schrödinger, hullámfüggvény, kvantumszámok
- A témakörhöz tartozó feladatok megoldása

XIII. Magfizika

- **Az atommag és a kötési energia:** Proton, neutron, nukleon, izotóp, erős magerő, tömegdefektus, kötési energia, Wigner Jenő
- **A radioaktivitás:** urán, radioaktivitás, Marie Curie, Pierre Curie, polónium, rádium, alfa-sugárzás, béta-sugárzás, gamma-sugárzás, bomlási törvény, leányelem, felezési idő, aktivitás
- **A radioaktivitás orvosi alkalmazása és a sugárvédelem:** radioaktív nyomjelzés, sugárkezelés, PET, radon, effektív dózis, radioaktív kormeghatározás, Hevesy György, annihiláció
- **A maghasadás és a láncreakció:** maghasadás, láncreakció, urán, moderátor közeg, Szilárd Leó, dúsított urán, szabályzórudak, sokszorozási tényező, atombomba
- **Az atomerőművek:** atomerőmű, atomenergia, nyomottvízes (PWR) reaktor, Paks, Csernobil, Fukushima, gőzfejlesztő, hőcserélő, primer kör, szekunder kör, kondenzátor
- **A magfúzió:** magfúzió, plazma, Teller Ede, ITER, fúziós bomba

XIV. Csillagászat

- **A gravitáció:** Kepler, Newton, Kepler-törvények, gravitációs törvény, Cavendish-kísérlet, gravitációs gyorsulás, árapály, kozmikus sebességek, súlytalanság
- **A Naprendszer:** éggömb, csillagképek, Sarkcsillag, bolygók, holdtölte, telihold, újhhold, napfogyatkozás, holdfogyatkozás, csillagászati egység, fényév, Nap, Hold, Merkúr, Vénusz, Föld, Mars, Jupiter, Szaturnusz, Neptunusz, Uránusz, gázbolygók, kőzetbolygók, Föld típusú bolygók, törpebolygók, kisbolygók, meteor, üstökös

- **Csillagok és galaxisok:** csillagok, fúzió, fehér törpe csillag, neutroncsillag, szupernova, fekete lyuk, Tejútrendszer, galaxis, kvazárok, sötét anyag
- **Kozmológia:** kozmológia, Hubble-törvény, ősrobbanás, kozmikus háttérsugárzás, sötét anyag, sötét energia
- **Az űr kutatás és az űrhajózás eredményei és távlatai:** rakétatechnika, műhold, Gagarin, Apolló-program, holdra szállás, űrállomás, űrrepülőgép, űrszonda, űrtávcső

Osztályozó vizsga anyaga: Fizika érettségi előkészítő 11-12.

(A dőlt betűvel írott témák csak az emelt szintű vizsga követelményei.)

1.1 Egyszerű mozgások :

egyenesvonalú egyenletes mozgás , egyenesvonalú egyenletesen változó mozgás

1.2. Összetett mozgások:

függőleges és vízszintes hajítás

1.3 Ismétlődő mozgások:

egyenes körmozgás, rezgőmozgás, rugóban ébredő erő, ingamozgás, periódusidő, *matematikai inga jellemzése, lengésideje, rezgő rendszer energiája, szabadrezgés, kényszerrezgés, rezonancia*

1.4 Dinamika, a közlekedés és sportolás fizikája:

Newton I. törvénye, tehetetlenség, tömeg, Newton II. törvénye, Newton III. törvénye, speciális erők, lendület, lendületváltozás, lendületmegmaradás, *zárt rendszer*, ütközések vizsgálata

1.5 Gépek: kiterjedt, merev test, forgatónyomaték, erőkar, tömegpont és merev test egyensúlyának feltétele, egyensúlyi helyzetek, egyszerű gépek, *a változó forgómozgás dinamikai leírása tehetetlenségi nyomaték perdület és perdület-megmaradás*

2.1 Munka, energia:

munkavégzés, munka, energia, a munka és energia viszonya (munkatétel), mechanikai energia megmaradásának elve, teljesítmény, hatásfok, megújuló és nem megújuló energiaforrások, energiaátalakulások erőművekben, környezetben, háztartásban, emberi szervezetben, az energia szállítása, élelmiszerek energiatartalma

2.2 A melegítés és hűtés következményei:

termikus kölcsönhatások, hőtágulás, hőmérséklet

gázok: egyensúlyi állapot

hőmérséklet, nyomás, térfogat, belső energia anyagmennyiség (tömeg, részecskeszám), mól

ideális gáz, *Avogadro törvénye*, termikus kölcsönhatás, ideális gáz állapotváltozói és azok megváltozása, állapotegyenletek egyesített gáztörvény, izobár, izochor és izoterm állapotváltozás, *az ideális gáz kinetikus modellje*, hőmozgás, hőmennyiség, munkavégzés, belső energia, a termodinamika I. főtétele, *adiabatikus állapotváltozás*, melegítés, hűtés, halmazállapot-változás, a termodinamika II. főtétele, időbeli egyirányúság a természetben, *rendezettség, rendezetlenség, hőerőgépek hatásfoka*

3.1 Víz, levegő:

légnyomás, időjárás, a légnyomás és időjárás kapcsolata, a víz különleges tulajdonságai, Pascal törvénye, hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő, áramlás hatására bekövetkező nyomáscsökkenés, *felületi feszültség*

3.2 Környezet:

a hőterjedés módjai, éghajlat, ózonpajzs, üvegházhatás, klímaváltozás

4.1 Szikrák, villámok:

elektrosztatikai alapjelenségek, atom, elektron, *a töltésmegmaradás törvénye*, Coulomb-törvény, az elektromos mező jellemzése, erővonalak, térerősség, homogén mező, *szuperpozíció elve, potenciál, feszültség, ekvipotenciális felület, földpotenciál, konzervatív mező, kondenzátorok, kapacitás*

4.2 Elektromosság a környezetünkben:

elektromos áram,

áramerősség,

feszültség, feszültségforrás, áramforrás, Ohm törvénye, az egyenáram hatásai, biológiai, hő, mágneses és vegyi hatás, az egyenáram munkája és teljesítménye, galvánelemek, akkumulátor, váltakozó áram, lakások áramellátása, elektromos eszközeink, *pillanatnyi, maximális és effektív feszültség és áramerősség, váltakozó áramú ellenállások: ohmos, induktív és kapacitív ellenállás, fáziskésés, fázissietés, félvezetők, félvezető eszközök*

4.3 Generátorok és motorok:

mágneses alapjelenségek, a mágneses mező jellemzése, mágneses erőhatások, az áram mágneses mezője, az indukció alapjelensége, mozgási indukció, nyugalmi indukció, Faraday-féle indukciós törvény, Lenz törvénye, *kölcsönös indukció, önindukció, tekercs mágneses energiája* generátor, motor, dinamó transzformátor

5.1 A hullámok szerepe a kommunikációban:

mechanikai hullámok, visszaverődés, törés, interferencia, *elhajlás*, hangforrás, hanghullámok hangerősség, hangmagasság, hangszín, állóhullám, duzzadóhely, csomópont, húrok, sípok, ultrahang, infrahang, zajszennyezés az elektromágneses hullám fogalma, terjedési sebessége vákuumban, az elektromágneses hullámok spektruma, *rezgőkör, speciális relativitáselmélet*

5.2 Képek és látás:

a fény terjedési tulajdonságai, a fényvisszaverődés és a fénytörés törvényei (Snellius-Descartes törvény), teljes visszaverődés, határszög (száloptika), diszperzió, színek, homogén és összetett színek, fényinterferencia, koherencia, fénypolarizáció, polárszűrő, *fényelhajlás résen, rácson*, lézergyén, holográfia, a geometriai fénytani leképezés,

az optikai kép fogalma (valódi, látszólagos), síktükör, lapos gömbtükörök (homorú, domború), vékony lencsék (gyűjtő, szóró), fókusz távolság, dioptria leképezési törvény, nagyítás, egyszerű nagyító, fényképezőgép, vetítő, mikroszkóp, távcső, a szem és a látás, rövidlátás, távollátás, szemüveg

6.1 Az atomok és a fény:

foton (energiakvantum), kilépési munka, az atom szerkezete, atommag, elektron, elemi töltés, ion relatív atomtömeg, legfontosabb atommodellek, Rutherford szórás kísérlete, atommag, vonalas színek, alapállapot, gerjesztett állapot, a fény részecsketermészete, az elektron hullámtermezete, *de Broglie-hullámhossz, Heisenberg-féle határozatlansági reláció*, elektronmikroszkóp, *felbontás, az elektronburok szerkezete, kvantumszámok: fő- és mellékkvantumszám, mágneses kvantumszám, spin, Pauli-féle kizárási elv, Hund-szabály, elektronhéj, kvantummechanikai atommodell*

6.2 Az atommag szerkezete:

atommag, nukleon, proton, neutron, tömegszám, rendszám, izotóp, nukleáris kölcsönhatás, tömeghiány (tömegdefektus) radioaktivitás, alfa-, béta-, és gamma-sugárzás, felezési idő, bomlási törvény, aktivitás, bomlási sor, sugárvédelem mesterséges radioaktivitás, maghasadás, szabályozott láncreakció, szabályozatlan láncreakció, atombomba magfűzés, nukleáris energiatermelés, sugárterhelés, háttérsugárzás, *elnyelt sugárdózis, egyenértékű dózis* nukleáris medicina, radioaktív izotópok alkalmazása, *sugárzásmérés, elemi részecskék*

7.1 A gravitációs mező:

a gravitációs mező, az általános tömegvonzás törvénye, a bolygómozgás Kepler törvényei, súly és súlytalanság kozmikus sebességek

7.2 Csillagászat:

fényév, úrkutatás, vizsgálati módszerek, Naprendszer, Nap, Hold, üstökösök, meteoritok, csillagok, Tejútrendszer, galaxisok, galaxishalmazok, Ősrobbanás elmélete, táguló Univerzum, fekete lyuk

8.1 A fizikatörténet jelentősebb személyei:

Arkhimédész, Kopernikus, Kepler, Galilei, Newton, *Watt, Ampere, Faraday, Maxwell, Hertz*, Jedlik Ányos, Eötvös Loránd, Rutherford, M. Curie és *P. Curie*, Planck, Bohr, Einstein, Kármán Tódor, Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő, Gábor Dénes,

érdekesebb személyek fizikatörténeti projektekhez, pl.: Leonardo, Hooke, Huygens, Ohm, Young, Joule, Faraday, J.J. Thomson, Millikan, Feynman, Hawking, Marx György stb.

8.2. Felfedezések, találmányok, elméletek:

geo- és heliocentrikus világkép, „égi és földi mechanika egyesítése”, távcső, mikroszkóp, vetítő, a fény természetes elektromágnesség egységes elmélete, belső égésű motorok, az elektron felfedezésének története, radioaktivitás, a *relativitáselmélet*, kvantummechanika, az úrkutatás történetének legfontosabb eredményei, félvezetők.

8.3. A jelen kihívásai

anyagtudományi kutatások, hálózatkutatás, részecskefizika, kvantumoptika és kvantuminformatika, lézer, gravitációs hullámok, sötét anyag, sötét energia, környezetfizika, mesterséges intelligencia