

2. Termikus kölcsönhatások

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>2.1. Állapotjelzők, termodinamikai egyensúly</p> <p>Egyensúlyi állapot Hőmérséklet, nyomás, térfogat Belső energia Anyagmennyiség, mól</p> <p>Avogadro törvénye (→ 4.1)</p>	<p>Tudja, mit értünk állapotjelzőn, nevezze meg őket. Legyen tájékozott arról, milyen módszerekkel történik a hőmérséklet mérése.</p> <p>Ismerjen különböző hőmérőfajtákat (mérési tartomány, pontosság). Ismerje a Celsius- és Kelvin-skálákat, és feladatokban tudja használni. Ismerje az Avogadro-törvényt. Értelmezze, hogy mikor van egy test környezetével termikus egyensúlyban.</p>	
<p>2.2. Hőtágulás</p> <p>Szilárd anyag lineáris, térfogati hőtágulása</p> <p>Folyadékok hőtágulása</p>	<p>Ismerje a hőmérséklet-változás hatására végbemenő alakváltozásokat, tudja indokolni csoportosításukat.</p> <p>Legyen tájékozott gyakorlati szerepükről, tudja konkrét példákkal alátámasztani. Tudjon az egyes anyagok különböző hőtágulásának jelentőségéről, a jelenség szerepéről a természeti és technikai folyamatokban, tudja azokat konkrét példákkal alátámasztani. Mutassa be a hőtágulást egyszerű kísérletekkel.</p>	<p>Feladatok megoldásakor alkalmazza a hőtágulást leíró összefüggéseket.</p>
<p>2.3. Állapotegyenletek (összetliggés a gázok állapotjelzői között)</p> <p>Gay-Lussac I. és II. törvénye Boyle-Mariotte törvénye Egyesített gáztörvény</p> <p>Állapotegyenlet Ideális gáz Izobár, izochor, izoterm állapotváltozás</p>	<p>Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a gáztörvényeket, tudja összekapcsolni a megfelelő állapotváltozással. Ismerje az állapotegyenletet. Tudjon értelmezni p-V diagramokat.</p>	<p>Mutasson be egyszerű kísérleteket a gázok állapotváltozásaira. Legyen jártas a p-V diagramon való grafikus ábrázolásban. Tudja alkalmazni az állapotegyenletet.</p>
<p>2.4. Az ideális gáz kinetikus modellje (→ 4.1) Hőmozgás</p>	<p>Ismerje, mit jelent a gáznyomás, a hőmérséklet a kinetikus gázelmélet alapján. Ismerjen a hőmozgást bizonyító jelenségeket (pl. Brown-mozgás, diffúzió).</p>	

<p>2.5. Energiamegmaradás hőtani folyamatokban (—+ 1.4)</p> <p>2.5.1. Termikus, mechanikai kölcsönhatás</p> <p>Hőmennyiség, munkavégzés</p> <p>2.5.2. A termodinamika I. főtétele zárt rendszer</p> <p>Belső energia</p> <p>Adiabatikus állapotváltozás</p> <p>2.5.3. Körfolyamatok</p> <p><i>Perpetuum mobile</i></p>	<p>Értelmezze a térfogati munkavégzést és a hőmennyiség fogalmát. Ismerje a térfogati munkavégzés grafikus megjelenítését p-V diagramon. Értelmezze az I. főtételt, alkalmazza speciális - izoterm, izochor, izobár, adiabatikus - állapotváltozásokra.</p>	<p>Értse a folyamatra jellemző mennyiségek és az állapotjelzők közötti különbséget.</p> <p>Tudja alkalmazni az I. (tételt feladatmegoldásoknál.</p> <p>Tudjon értelmezni p-V diagramon ábrázolt speciális körfolyamatokat. Ismerje, mit jelent az elsőfajú perpetuum mobile kifejezés, értse a megvalósítás lehetetlenségét.</p>
<p>2.6. Kalorimetria</p> <p>Fajhő, <i>mólho</i>., hőkapacitás</p> <p>Gázok fajhői</p>	<p>Ismerje a hőkapacitás, fajhő fogalmát, tudja kvalitatív módon megmagyarázni a kétféle fajhő különbözőségét gázoknál. Legyen képes egyszerű keverési feladatok megoldására.</p>	<p>Tudjon egyszerű kalorimetrikus mérést elvégezni.</p>
<p>2.7. Halmazállapot változások</p> <p>2.7.1. Olvadás, fagyás</p> <p>Olvadáshő, olvadáspont</p> <p>2.7.2. Párolgás, lecsapódás</p> <p>Párolgáshő</p> <p>Forrás, forráspont, forráshő</p> <p>Szublimáció</p> <p><i>Cseppfolyósíthatóság</i></p> <p>Telített és telítetlen gőz</p> <p>2.7.3. <i>Jég, víz, gőz</i></p> <p>A víz különleges fizikai tulajdonságai</p> <p>A levegő páratartalma</p> <p>Csapadékképződés</p>	<p>Ismerje a különböző halmazállapotok tulajdonságait. Értelmezze a fogalmakat. Tudja, milyen energiaváltozással járnak a halmazállapot-változások, legyen képes egyszerű számításon feladat elvégzésére.</p> <p>Tudja, mely tényezők befolyásolják a párolgás sebességét. Ismerje a forrás jelenségét, a forráspontot befolyásoló tényezőket.</p> <p>Értse a víz különleges tulajdonságainak jelentőségét, tudjon példákat mondani ezek következményeire (pl. az élet kialakulásában, fennmaradásában betöltött szerepe).</p> <p>Ismerje a levegő relatív páratartalmát befolyásoló tényezőket. Kvalitatív módon ismerje az eső, a hó, a jégeső kialakulásának legfontosabb okait. Értse, milyen változásokat okoz a felmelegedés, az ilveedmhpris, a savas</p>	<p>Értse a gáz és a gőz fogalmak különbözőségét. Tudja kvalitatív módon magyarázni a gőz telítetté válásának okait, a telített gőz tulajdonságait. Ismerje a nyomás halmazállapot-változásokat befolyásoló szerepét.</p>

	eső stb. a Földön.	
2.8. A termodinamika II. főtétele 2.8.1. Hőfolyamatok iránya <i>Rendezettség, rendezetlenség</i> Reverzibilis, irreverzibilis folyamatok 2.8.2. Hőerőgépek (–+ 1.5, 4.4) Hatásfok <i>Másodfajú perpetuum mobile</i>	Tudjon értelmezni mindennapi jelenségeket a II. tétel alapján. Legyen tisztában a hőerőgépek hatásfokának fogalmával és korlátaival.	Ismerje a reverzibilis, irreverzibilis folyamatok fogalmát. Értse, hogy mit jelent termodinamikai értelemben a rendezettség, rendezetlenség fogalma. Ismerje a másodfajú perpetuum mobile megvalósíthatatlanságát. Tudja alkalmazni a hőerőgépek működését leíró fogalmakat konkrét esetekre (pl. gőzgép, belső égésű motor). Ismerje a hűtőgép működési elvét.

3. Elektromos és mágneses kölcsönhatás

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1. Elektromos mező 3.1.1. Elektrosztatikai alapjelenségek Kétféle elektromos töltés Vezetők és szigetelők Elektroszkóp Elektromos megosztás Coulomb-törvény A töltésmegmaradás törvénye 3.1.2. Az elektromos mező jellemzése Térerősség <i>A superpozíció elve</i> Erővonalak, -fluxus Feszültség <i>Potenciál, ekvipotenciális felület</i> <i>Konzervatív mező (–+ 1.5)</i> Homogén mező <i>Földpotenciál</i>	Értse az elektrosztatikai alapjelenségeket, és tudja ezeket elemezni és bemutatni egyszerű elektrosztatikai kísérletek, hétköznapi jelenségek alapján. Alkalmazza az elektromos mező jellemzésére használt fogalmakat. Ismerje a pontszerű elektromos töltés által létrehozott és a homogén elektromos mező szerkezetét és tudja jellemezni az erővonalak segítségével. Tudja alkalmazni az összefüggéseket homogén elektromos mező esetén egyszerű feladatokban. Tudja, hogy az elektromos mező által végzett munka független az úttól.	Alkalmazza a Coulomb-törvényt feladatmegoldásban. A pontszerű elektromos töltés által létrehozott és a homogén elektromos mezőt tudja jellemezni az ekvipotenciális felületek segítségével. Értse, hogy az elektrosztatikus mező konzervatív volta miatt értelmezhető a potenciál és a feszültség fogalma.

<p>3.1.3. Töltések mozgása elektromos mezőben (→ 1.2)</p> <p>3.1.4. Töltés, térerősség, potenciál a vezetőkön Töltések elhelyezkedése vezetőkön Térerősség a vezetők belsejében és felületén</p> <p>Csúcshatás Az elektromos mező árnyékolása Földelés</p> <p>3.1.5. Kondenzátorok Kapacitás Síkkondenzátor</p> <p>Permittivitás Feltöltött kondenzátor energiája</p>	<p>Ismerje a töltés- és térerősség viszonyokat a vezetőkön, legyen tisztában ezek következményeivel a mindennapi életben, tudjon példákat mondani gyakorlati alkalmazásukra.</p> <p>Ismerje a kondenzátor és a kapacitás fogalmát. Tudjon példát mondani a kondenzátor gyakorlati alkalmazására.</p> <p>Ismerje a kondenzátor energiáját.</p>	<p>Alkalmazza a munkatételt ponttöltésre elektromos mezőben.</p> <p>Ismerje a kondenzátor lemezei között lévő szigetelőanyag kapacitásmódosító szerepét. Ismerje a síkkondenzátor kapacitásának meghatározását.</p> <p>Ismerje a feltöltött kondenzátor energiájának meghatározását, és alkalmazza a fenti összefüggéseket feladatok megoldásában.</p>
<p>3.2. Egyenáram</p> <p>3.2.1. Elektromos áramerősség Feszültségforrás, áramforrás Elektromotoros erő, belső feszültség, kapcsolásfeszültség Áramerősség- és feszültségmérő műszerek</p> <p>3.2.2. Ohm törvénye Ellenállás, belső ellenállás, külső ellenállás</p> <p>Vezetők ellenállása, fajlagos ellenállás Változtatható ellenállás Az ellenállás hőmérsékletfüggése Telepek soros, fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása Az eredő ellenállás</p> <p>3.2.3. Félvezetők Félvezető eszközök</p>	<p>Értse az elektromos áram létrejöttének feltételeit, ismerje az áramkör részeit, tudjon egyszerű áramkört összeállítani.</p> <p>Ismerje az áramerősség- és feszültségmérő eszközök használatát. Értse az Ohm-törvényt vezető szakaszra és ennek következményeit, tudja <u>alkalmazni</u> egyszerű feladat megoldására, kísérlet, illetve ábra elemzésére.</p> <p>Ismerje a soros és a párhuzamos kapcsolásra vonatkozó összefüggéseket, és alkalmazza ezeket egyszerű áramkörökre.</p> <p>Ismerje a félvezető fogalmát, tulajdonságait. Tudjon megnevezni félvezető</p>	<p>Alkalmazza az Ohm-törvényt összetett feladat megoldására, kísérlet, illetve ábra elemzésére. Ismerjen ellenállás-mérési módszert.</p> <p>Ismerje a fémek ellenállásának hőmérséklet függését. Értse a soros és a párhuzamos kapcsolásra vonatkozó összefüggések magyarázatát, és alkalmazza ezeket összetettebb áramkörökre is. Alkalmazza ismereteit egyszerűbb egyenáramú mérések megtervezésére, vagy megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére.</p>

<p>32.4. Az egyenáram hatásai, munkája és teljesítménye</p> <p>Hő-, mágneses, vegyi hatás (→ 4.2)</p> <p>Galvánelemek, akkumulátor</p>	<p>kristályokat. Tudja megfogalmazni a félvezetők alkalmazásának jelentőségét a technika fejlődésében, tudjon példákat mondani a félvezetők gyakorlati alkalmazására (pl. dióda, tranzisztor, memóriachip).</p> <p>Ismerje az elektromos áram hatásait és alkalmazásukat az elektromos eszközökben.</p> <p>Ismerje az áram élettani hatásait, a baleset-megelőzési és érintésvédelmi szabályokat.</p> <p>Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására az elektromos eszközök teljesítményével és energiafogyasztásával kapcsolatos ismereteit.</p> <p>Ismerje a galvánelem és az akkumulátor fogalmát, és ezek környezetkárosító hatását.</p>	
<p>3.3. Az időben állandó mágneses mező</p> <p>33.1. Mágneses alapjelenségek A dipólus fogalma Mágnesezhetőség A Föld mágneses mezeje</p> <p>Iránytű</p> <p>3.3.2. A mágneses mező jellemzése Indukcióvektor</p> <p>Indukcióvonalak, indukciónfluxus</p> <p>3.3.3. Az áram mágneses mezeje <i>Hosszú egyenes vezető, áramhurok egyenes tekercs mágneses mezeje</i> Homogén mágneses mező Elektromágnes, vasmag <i>Mágneses permeabilitás</i></p> <p>3.3.4. Mágneses erőhatások A mágneses mező erőhatása áramjárta vezetőre <i>Két párhuzamos, hosszú egyenes vezető között ható erő</i> Lorentz-erő <u>Részecskegyorsító berendezés</u></p>	<p>Ismerje az analógiát és a különbséget a magneto- és az elektrosztatikai alapjelenségek között.</p> <p>Ismerje a Föld mágneses mezejét és az iránytű használatát.</p> <p>Ismerje a mágneses mező jellemzésére használt fogalmakat és definíciójukat, tudja kvalitatív módon jellemezni a különböző mágneses mezőket.</p> <p>Ismerje az elektromágnes néhány gyakorlati alkalmazását, a vasmag szerepét hangszóró, csengő, műszerek, relé stb.).</p> <p>Ismerje a mágneses mező erőhatását áramjárta vezetőre nagyság és irány szerint speciális esetben.</p> <p>Ismerje a Lorentz-erő fogalmát, hatását a mozgó töltésre, ismerje ennek néhány</p>	<p>Tudja kvantitatív módon jellemezni a mágneses mezőket.</p> <p>Ismerje az elektromos áram keltette mágneses mezőnek az elektrosztatikus mezőtől eltérő szerkezetét.</p> <p>Alkalmazza a speciális alakú áramvezetők mágneses mezejére vonatkozó összefüggéseket egyszerű feladatokban.</p> <p>Tudjon a Lorentz-erővel kapcsolatos feladatokat megoldani.</p>

<p>(—'4.3)</p>	<p>következményét.</p>	<p>Tudjon megnevezni egy gyorsítótípust és ismerje működési elvét.</p>
<p>3.4. Az időben változó mágneses mező</p> <p>3.4.1. Az indukció alapjelensége Mozgási indukció Nyugalmi indukció <i>Faraday féle indukciós törvény</i></p> <p>Lenz törvénye (→1.4) <i>Kölcsönös indukció</i></p> <p>Önindukció</p> <p>Tekercs mágneses energiája</p> <p>3.4.2. A váltakozó áram</p> <p>A váltakozó áram fogalma</p> <p>Generátor, motor, dinamó</p> <p>Pillanatnyi, maximális és effektív feszültség és áramerősség <i>Váltakozó áramú ellenállások ohmos, induktív és kapacitív ellenállás</i> <i>Fáziskésés, fázissietés</i></p> <p>3.43. A váltakozó áram teljesítménye és munkája</p> <p><i>Hatásos teljesítmény</i> <i>Látszólagos teljesítmény</i></p> <p>Transzformátor</p>	<p>Ismerje az indukció alapjelenségét, és tudja, hogy a mágneses mező mindennemű megváltozása elektromos mezőt hoz létre.</p> <p>Ismerje Lenz törvényét és tudjon egyszerű kísérleteket és jelenségeket a törvény alapján értelmezni. Ismerje az önindukció szerepét az áram ki- és bekapcsolásánál. Ismerje a tekercs mágneses energiáját.</p> <p>Ismerje a váltakozó áram előállításának módját, a váltakozó áram tulajdonságait, hatásait, és hasonlítsa össze az egyenáraméval. Ismerje a generátor, a motor és a dinamó működési elvét. Ismerje az effektív feszültség és áramerősség jelentését. Ismerje a hálózati áram alkalmazásával kapcsolatos gyakorlati tudnivalókat. Ismerje, hogy a tekercs és a kondenzátor eltérő módon viselkedik egyenárammal és váltakozó árammal szemben.</p> <p>Fáziseltérés nélküli esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.</p> <p>Ismerje a transzformátor felépítését, működési elvét és szerepét az energia szállításában. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a</p>	<p>Ismerje az időben változó mágneses mező keltette elektromos mező és a nyugvó töltés körül kialakuló elektromos mező eltérő szerkezetét. Alkalmazza az indukcióval kapcsolatos ismereteit egyszerű feladatok megoldására.</p> <p>Ismerje a feszültség és az áram időbeli lefolyását leíró összefüggéseket.</p> <p>Értse az eltérő viselkedés okát. Alkalmazza ismereteit egyszerűbb váltakozó áramú kísérletek megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére. Általános esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.</p>
<p>3.5. Elektromágneses hullámok</p> <p>3.5.1. Az elektromágneses hullám fogalma</p> <p>Terjedési sebessége vákuumban</p> <p>Az elektromágneses hullámok spektruma: rádióhullámok, infravörös sugarak, fény, ultraibolya, röntgen- és</p>	<p>transzformátorral kapcsolatban.</p> <p>Ismerje a mechanikai és az elektromágneses hullámok azonos és eltérő viselkedését.</p> <p>Ismerje az elektromágneses spektrumot, tudja az elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságait kvalitatív módon</p>	<p>Ismerje, hogy a modem híradástechnikai, távközlési, kép- és hangrögzítő eszközök működési</p>

<p>gamma-sugarak (→ 2.9) Párhuzamos rezgőkör <i>zárt, nyitott</i></p> <p><i>Thomson-képlet</i> Csatolt rezgések rezonancia Dipólus sugárzása, antenna, szabad elektromágneses hullámok</p>	<p>leírni. Ismerje a különböző elektromágneses hullámok alkalmazását és biológiai hatásait. Tudja, miből áll egy rezgőkör, és milyen energiaátalakulás megy végbe benne.</p>	<p>alapelveiben a tanultakból mit használnak fel.</p> <p>Értse a rezgőkörben létrejövő szabad elektromágneses rezgések kialakulását</p> <p>Ismerje a gyorsuló töltés és az elektromágneses hullám kapcsolatát.</p>
<p>3.6. A fény mint elektromágneses hullám 3.6.1. Terjedési tulajdonságok Fényforrás Fénynyaláb, fénysugár</p> <p>Fénysebesség</p> <p>3.6.2. Hullámjelenségek A visszaverődés és törés törvényei - Snellius-Descartes törvény Prizma, <i>planparalel lemez</i></p> <p>Abszolút és relatív törésmutató Teljes visszaverődés, határszög (száoptika) Diszperzió</p> <p>Színképek (→ 4.2) Homogén és összetett színek</p> <p>Fényinterferencia, <i>koherencia</i> Fénypolarizáció, polárszűrő</p> <p><i>Fényelhajlás résen, rácson</i></p> <p>Lézerfény</p> <p>3.6.3. A geometriai fénytani leképezés</p>	<p>Tudja, hogy a fény elektromágneses hullám, ismerje ennek következményeit. Ismerje a fény terjedési tulajdonságait, tudja tapasztalati és kísérleti bizonyítékokkal alátámasztani.</p> <p>Tudja, hogy a fénysebesség határsebesség.</p> <p>Tudja alkalmazni a hullámtani törvényeket egyszerűbb feladatokban. Ismerje fel a jelenségeket, legyen tisztában létrejöttük feltételeivel, és értse az ezzel kapcsolatos természeti jelenségeket és technikai eszközöket. Tudja egyszerű kísérletekkel szemléltetni a jelenségeket.</p> <p>Ismerje a színszóródás jelenségét prizmán.</p> <p>Legyen ismerete a homogén és összetett színekről.</p> <p>Ismerje az interferenciát és a polarizációt, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Értse a fény transzverzális jellegét.</p>	<p>Ismerjen a fénysebesség mérésére vonatkozó klasszikus módszert (p1. Olaf Rámer, Fizeau).</p> <p>Alkalmazza a hullámtani törvényeket összetett (prizma, planparalel lemez) feladatokban.</p> <p>Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni és elvégezni a hullámtani törvényekkel kapcsolatban (pl. törésmutató meghatározása).</p> <p>Ismerje, hogy a fény terjedési sebessége egy közegben frekvenciafüggő.</p> <p>Ismerje az elhajlást, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Ismerje és értelmezze a színfelbontás néhány esetét (prizma, rács). Tudja alkalmazni a rácson történő elhajlásra vonatkozó összefüggéseket hullámhossz mérésére. Ismerje a lézerfény fogalmát, tulajdonságait.</p>